

INHALT: Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen. Von Ing. F. Musil. — VIII. Verbandstag des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt. Von Ingenieur Alfred Deinlein. — Ing. Gustav Ritter Gerstel v. Ucken, zum 70. Geburtstage. Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Flugtechnik. — Verschiedene Mitteilungen. — Fachgruppenberichte. Maschinen-Ingenieure. Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Briefe an die Schriftleitung. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen.

Von Ing. F. Musil in Berlin.

Das Anwachsen des Großstadtverkehrs.

Das Wachstum der Großstadt bringt eine Verdichtung und Steigerung der Verkehrsbeziehungen mit sich. Nicht nur wächst die Zahl der Fahrten überhaupt, sondern der einzelne Bewohner ist gezwungen, die Verkehrsmittel in steigendem Maß zu benutzen. Zum Beispiel hat sich in Berlin seit 1875 die Einwohnerzahl verdreifacht, die Zahl der Fahrten pro Kopf aber ist auf das achtfache gestiegen.

Das Verkehrsbedürfnis ist in den einzelnen Großstädten verschieden; es wird von der Einwohnerzahl, der örtlichen Erstreckung der Stadt, der Tätigkeit und den Lebensgewohnheiten der Bevölkerung beeinflusst. Große Industrie- und Handelsstädte haben den lebhaftesten Verkehr. Unter sonst ähnlichen Verhältnissen können Städte mit einseitiger Ausdehnung größeren Verkehr aufweisen als solche mit nach allen Richtungen ziemlich gleichmäßig ausgestaltetem Stadtgebiet.

Ein Bild aufstrebender Verkehrsentwicklung bietet Berlin:

Jahr	Beförderte Personen in Millionen auf			Gesamtverkehr in Millionen Reisenden
	der Stadt- und Ringbahn	den Straßenbahnen und der Hoch- u. Untergrundbahn	den Omnibussen	
1885	15.2	85	16.1	116.8
1890	33.2	143.0	27.8	204.0
1894	68.7	158.6	35.9	263.2
1900	97.5	280.4	80.6	458.5
1902	91.7	362.6	78.7	533.0
1904	110.7	426.7	93.4	630.8
1905	124.6	454.1	111.5	690.2
1906	138.5	480.9	135.0	754.4
1907	148.9	504.8	140.6	794.3

Die Bevölkerungsziffer von Groß-Berlin betrug:

im Jahre 1885	1.458 Millionen,
" " 1890	1.827 "
" " 1895	2.089 "
" " 1900	2.404 "
" " 1905	2.975*) "

Auf den einzelnen Einwohner Groß-Berlins entfielen

im Jahre 1875	31 Fahrten
" " 1885	82 "
" " 1890	114 "
" " 1895	137 "
" " 1900	191 "
" " 1905	232 "
" " 1907 etwa	265 "

Der Einfluß eines langgestreckten Stadtgebietes auf die Verkehrsdichte tritt deutlich in New York hervor, dessen Bevölkerung die Verkehrsmittel in höherem Maß in

*) Nach der letzten Zählung für Berlin mit dem vormaligen weiteren Polizeibezirk.

Anspruch nimmt, als dies in irgend einer anderen Großstadt der Fall ist. Die Lage der Stadt auf der langgestreckten Manhattan-Insel, mit einer zusammenhängenden Bebauung von 22 km Länge, bei durchschnittlich 3 km Breite — auf deren Südspitze die Geschäftsstadt mit ihren himmelragenden Gebäuden aufgebaut ist, im Verein mit der scharfen Trennung der Geschäfts- und Wohnviertel, der durchgehenden Arbeitszeit und dem regen Geschäftsleben, lassen die Zahl von jährlich 290 Fahrten pro Kopf erklärlich erscheinen. Im Jahre 1906 betrug der Gesamtverkehr 1073 Millionen beförderte Personen, bei rund vier Millionen Einwohner.

Zur selben Zeit entfielen in Berlin (mit etwa drei Millionen Einwohner) 240 Fahrten auf den Kopf, in Paris 200, in London 170, in Wien (1.9 Millionen Einwohner) 130 und in Hamburg (0.98 Millionen Einwohner) 150 Fahrten.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Verkehrsentwicklung von Wien während der letzten Jahre.

Jahr	Beförderte Personen in Millionen auf				Einwohnerzahl
	der Stadt- und Ringbahn	den Straßenbahnen	den Omnibussen	Gesamtverkehr	
1895	—	70.5	—	—	1,365.000
1902	33.8	145.0	17.8	201.0	1,717.600
1903	32.0	158.8	—	—	1,753.000
1904	29.9	172.0	—	—	1,789.700
1905	29.6	181.8	—	—	1,891.000
1906	31.1	199.4	14.9	251.5	1,931.700
1907	33.7	216.9	13.9	272.5	2,000.000

Das Anwachsen des Wiener Verkehrs kommt nicht nur in den Gesamtzahlen, sondern mehr noch in der durchschnittlichen Zahl der jährlichen Fahrten des einzelnen Einwohners zum Ausdruck.

Es entfielen:

im Jahre 1895	65*) Fahrten auf den Kopf,
" " 1902	117 " " " "
" " 1904 etwa	122 " " " "
" " 1906	130 " " " "
" " 1907	137 " " " "

In Groß-London (Greater London, Polizeibezirk 1794 km² groß) ist von 1867 bis 1906 die Bevölkerung auf das 1.9fache, die Zahl der Fahrten pro Kopf auf das 7.3fache gestiegen.

Jahr	Einwohner in Millionen	Jährliche Fahrten pro Kopf
1867	3.6	23
1880	4.8	55
1890	5.5	92
1900	6.5	126
1902	6.7	136
1906	rund 7.0	rund 170

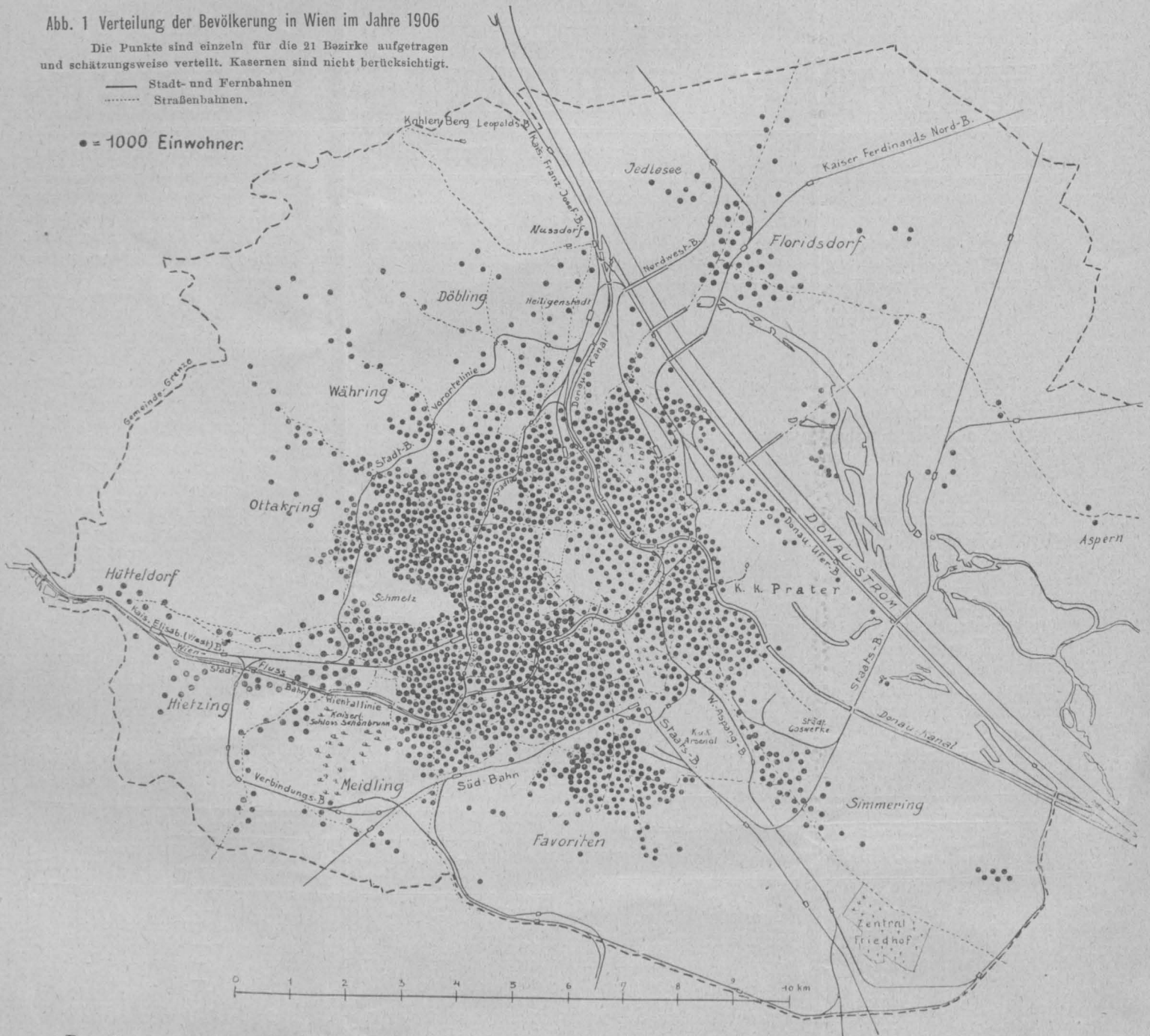
*) Geschätzt.

Abb. 1 Verteilung der Bevölkerung in Wien im Jahre 1906

Die Punkte sind einzeln für die 21 Bezirke aufgetragen und schätzungsweise verteilt. Kasernen sind nicht berücksichtigt.

— Stadt- und Fernbahnen
 Straßenbahnen.

• = 1000 Einwohner.



Der Gesamtverkehr Londons überschritt bereits 1905 eine Milliarde beförderte Personen; es entfielen

auf die Stadtbahnen*)	305 Millionen,
" " Omnibusse	304 "
" " Straßenbahnen	478.8 "
zusammen	1087.8 Millionen;

im Jahre 1906 betrug der Gesamtverkehr 1164.0 Millionen Reisende.

All die angeführten Städte lassen ein steigendes Verkehrsbedürfnis erkennen; die Ursache dafür ist zu suchen in der mit zunehmender Bebauung rasch wachsenden Flächen- ausdehnung der Großstädte. Die außerordentliche Wert- steigerung des Baugrundes im Stadtzentrum bewirkt eine Trennung in Geschäfts- und Wohnviertel. Im Stadtinneren werden die Bodenpreise so hoch, daß die Baustellen für Wohngebäude nicht mehr in Frage kommen. Die Wohn- gebiete legen sich vielmehr, wenn nicht besondere Hinder- nisse eine andere Anordnung bedingen, in einem weit hinaus reichenden Gürtel um die Geschäftsstadt herum.

*) 13 lokale Eisenbahnen, davon sechs Untergrundbahnen.

Hinzu tritt noch das in unserer Zeit aus Gründen der Gesundheitslehre geltend gemachte Bestreben nach möglichst lockerer Bebauung der Wohngebiete, nach der Anordnung öffentlicher und privater Gartenanlagen, ein Bestreben, welches sein Ideal in der Gartenstadt und der landhausmäßigen Bebauung sieht, und auch dieses trägt dazu bei, die bebaute Stadtfläche rasch zu vergrößern.

Die Umwandlung der Wohnhäuser im Stadt- und Verkehrszentrum in reine Geschäftsbauten macht in allen Weltstädten sichtliche Fortschritte; dieser Umwandlungs- prozeß wird auch nach der Londoner City, in der er be- sonders weit gediehen ist, als Citybildung bezeichnet. Die City oder Geschäftsstadt nimmt tagsüber gewaltige Menschenmassen auf; das Heer der öffentlichen und privaten Angestellten, der Arbeiter und Geschäftsleute strömt in den Morgenstunden in die Innenstadt; nach beendeter Arbeit haben all diese den Wunsch, möglichst schnell nach ihren in den Außenstadtteilen gelegenen Wohnungen zu gelangen. Es entsteht ein dringendes Bedürfnis nach rasch fahrenden leistungsfähigen Verkehrsmitteln; ist doch die Entfernung zwischen Wohnung und Geschäftsort in den Millionen-

städten häufig ungemein groß, und der Zeitaufwand, den viele Tausende bei der Durchmessung dieser Entfernungen täglich mehrmals opfern, wird als Verlust an der zur Erholung bestimmten Zeit empfunden.

Schnellbahn und Wohnungsproblem.

In Städten, wie Berlin und besonders Wien, wo die ärmere, in erdrückender Mehrheit befindliche Bevölkerung

Das Wohnungsproblem ist zum größten Teil ein Verkehrsproblem. Schafft man leistungsfähige, schnell fahrende Verkehrsmittel mit niedrigen Fahrpreisen nach bisher noch unbebauten Gegenden, welche nicht infolge landschaftlicher Schönheit, wie etwa die Vororte an den Abhängen des Wienerwaldes, von vornherein ausscheiden, da sie durch die hohen Bodenpreise nur für die wohlhabendere Bevölkerung in Betracht kommen, so

kann man billige und gesunde Wohnungen bieten und so die Bevölkerung nach den Vororten ziehen. Auch dem raschen Ansteigen der Mietpreise in den Innenbezirken kann durch erhöhtes Angebot guter Wohnungen in den Vororten entgegengewirkt werden.

Gerade in Wien stehen im Süden, Osten und Nordosten geeignete Gelände zur Verfügung. Würde man an die Lösung dieses Problems schreiten, so hätten in größt- zügiger Weise zuerst die Verkehrsmittel bereitgestellt zu

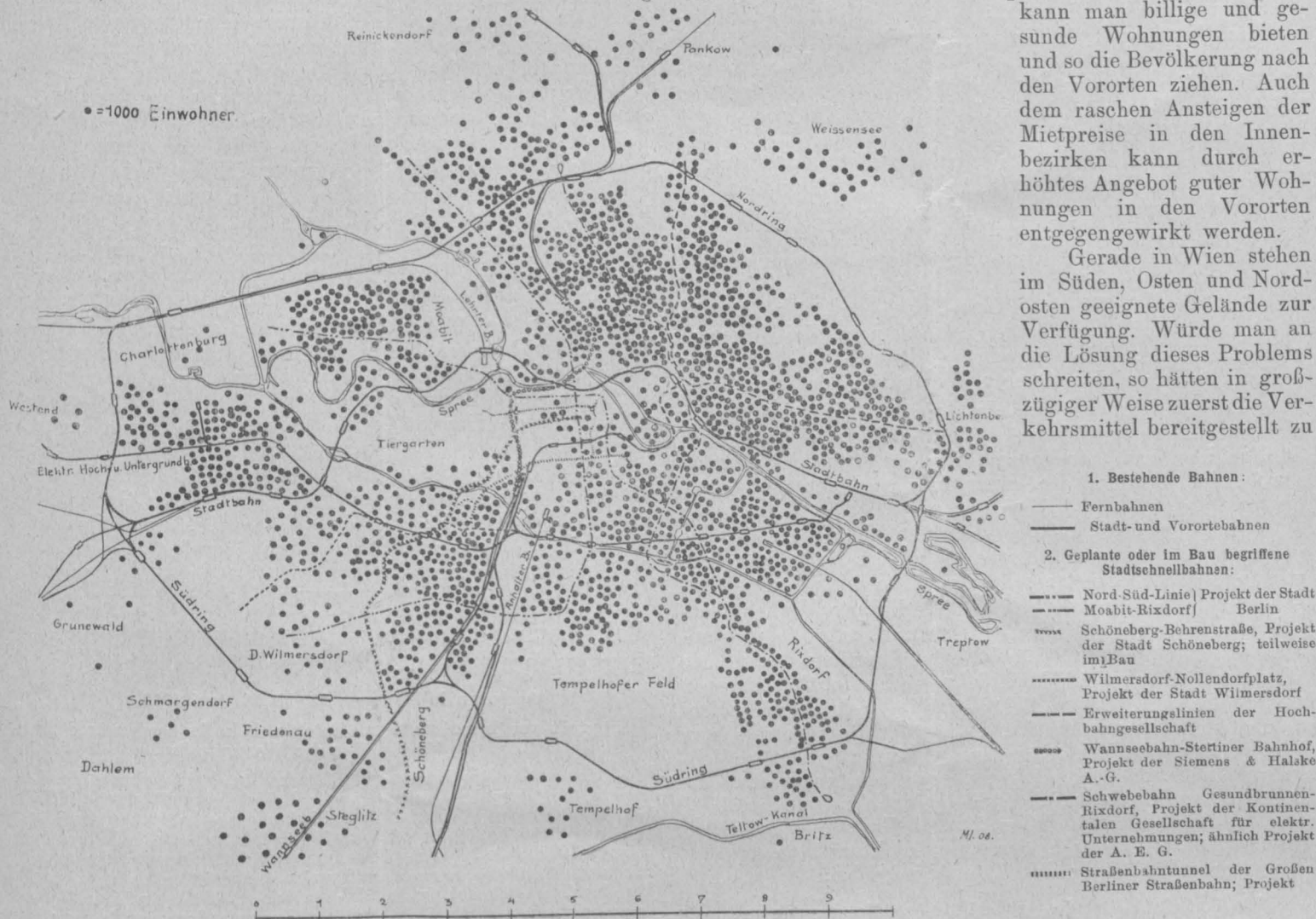


Abb. 2 Groß-Berlin. Die bestehenden und geplanten Schnellbahnen im Zusammenhange mit der Verteilung der Bevölkerung

(Bevölkerung, eingetragen nach Petersen: „Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung“ 1907, Nr. 37)

auf engen Räumen zusammengedrängt wohnt, in den vielstöckigen Miethäusern, ist es ein Problem von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung, gesunde und billige Wohnungen für die arbeitenden Klassen zu schaffen. Im Jahre 1900 beherbergten in Wien über ein Drittel aller Wohnungsinhaber Aftermieter oder Bettgeher; unter hundert Wohnparteien hatten 15 Aftermieter und 14 Bettgeher, vier beides gleichzeitig.

Rund 40% der Mieter hatten, von der Küche abgesehen, nur einen Raum zur Verfügung, und 23.000 der kleinsten Wohnungen waren überbevölkert, indem sie von sechs und mehr Menschen bewohnt wurden.

Wie gesundheitsschädlich und auch im Interesse eines menschenwürdigen Daseins der armen Bevölkerung bedauerlich diese Verhältnisse sind, bedarf keiner weiteren Erörterung. Dringend zu wünschen ist die allmähliche Auflösung der um die Fabriken herum gruppierten Arbeiterviertel; durch die Einführung der englischen (durchgehenden) Arbeitszeit oder die Gewährung längerer Mittagspausen könnte auch vielen Arbeitern das Wohnen in den Vororten ermöglicht werden.

werden, die Bebauung würde von selbst rasch folgen, ein Vorgang, wie er in Berlin bei der Ausgestaltung der Stadtbahn und jüngst auch bei der Untergrundbahn beobachtet wurde.

Straßenbahnen sind zufolge der ihnen eigenen geringen Geschwindigkeit, welche durch den übrigen Verkehr auf der Straße bestimmt wird, nur solange geeignet, dem Vororteverkehr zu dienen, als die Entfernung der Geschäftsmittelpunkte oder der Arbeitsstätten von den außen gelegenen Wohngebieten nicht zu groß wird.

Die Entwicklung der Bebauung in den Vororten muß zum Stillstand kommen, wenn der Zeitaufwand, den die öftere Benutzung der Straßenbahn bedingt, die Vorzüge des Wohnens in den Vororten nicht mehr wertvoll erscheinen läßt. In diesem Fall ist der Zeitpunkt erreicht, wo die Straßenbahn durch die Schnellbahn zu ersetzen ist.

Ein Vergleich der Abb. 1 und 2, welche ein annähernd richtiges Bild der Verteilung der Wiener und der Berliner Bevölkerung geben, zeigt interessante Unterschiede.

Während das Wiener Stadtgebiet selbst sehr groß ist (273 km², London 302 A.), ist die bebaute Fläche verhältnismäßig wenig ausgedehnt. Die Innere Stadt ist als Geschäftszentrum auch an der geringen Bevölkerungsdichte erkennbar. Eine breite Lücke in der Besiedlung lassen wichtige, an der Ringstraße gelegene Bauwerke, die Hofburg, Museen, das Rathaus, die Hoftheater, Universität usw. frei.

Zwischen der Ringstraße und den die Stelle der ehemaligen Linienwälle einnehmenden Gürtelstraßen liegen die inneren Bezirke, von denen die westlichen (Margarethen, Mariahilf, Neubau usw.) besonders der Sitz vieler gewerblicher Betriebe sind; dieser Umstand erklärt auch ihre dichte Besiedlung.

Die eigentlichen Industrie- und Arbeiterbezirke (Favoriten, Meidling, Ottakring, Hernals usw.) sind an der dichtesten Anhäufung der Bevölkerung ohne weiteres kenntlich.

Als Wohnorte der wohlhabenderen Schichten erscheinen die Stadtteile zwischen der Inneren Stadt und dem Südbahnhof (Wieden, Landstraße) und der Inneren Stadt und den nordwestlichen Abhängen des Wienerwaldes mit den Villenvierteln (Währing, Döbling) sowie die Stadtteile an der Oberen Wientallinie der Stadtbahn.

In Berlin erkennt man die Arbeiterbezirke im Norden und Osten, die ausgedehnte Geschäftsstadt in der Mitte des Stadtgebietes und eine ganze Reihe aufstrebender Vororte sowohl im Norden als besonders im Süden und Südwesten.

Im Gegensatz zu der dichten Anhäufung der Bevölkerung in Wien tritt hier eine größere Verteilung hervor, und dieser Umstand gibt auch, ohne weiteres Eingehen auf die Besonderheiten der Berliner Verkehrsverhältnisse, mit einer Erklärung des auffällig großen Unterschiedes im Verkehrsbedürfnis des Berliners und des Wiener; im Jahre 1907 entfielen in Berlin 265 Fahrten auf den Kopf, in Wien 170. Für die Dichtigkeit des Verkehrs ist allerdings die Verteilung der Bevölkerung nur ein wesentlicher Faktor, andere, als viel reichlichere Verkehrsmöglichkeiten bei billigen Fahrpreisen, große geschäftliche Regsamkeit, lebhafter Fremdenverkehr (im Jahre 1907 in Berlin 1,082.000, in Wien 515.315 Fremde), Nachtleben (keine Kontrolle durch den „Hausmeister“), tragen das Übrige zur Erklärung des Unterschiedes bei.

Die Verkehrsmittel des großstädtischen Massenverkehrs.

Die Verkehrsmittel, welche der Bewältigung des Großstadtverkehrs dienen, sind nicht nur mannigfaltig in ihrer technischen Gestaltung, sondern erfüllen auch verschiedene Aufgaben, da jedes nur zu einem bestimmten Zweck besonders brauchbar ist.

In Städten mittlerer Größe ist die elektrisch angetriebene Straßenbahn ein ausreichendes Verkehrsmittel, da bei den in Betracht kommenden Entfernungen die Reisegeschwindigkeit von 10 bis 15 km in der Stunde genügt. In Straßen, welche für die Aufnahme einer Straßenbahn zufolge ihres dichten Verkehrs, bei geringer Breite, nicht geeignet sind, kann unter Umständen auch der Omnibus, namentlich in seiner modernen Form als Selbstfahrer, die Straßenbahn wirksam ersetzen oder ergänzen.

Überschreitet die Ausdehnung der Großstadt aber ein gewisses Maß, so werden die Verkehrsbeziehungen so dicht, daß mit diesen beiden Massenverkehrsmitteln allein nicht mehr auszukommen ist. Es tritt dann als drittes wichtiges Verkehrsmittel die Schnellbahn in Wettbewerb. Besonders zwei Gründe sind es, die zu ihrer Anlage zwingen; einmal die Notwendigkeit, überlasteten Geschäftsstraßen ein wirksames Verkehrsmittel zu geben, welches die Straße nicht in Anspruch nimmt und entlastend

wirken kann, andererseits das Bestreben, den außen gelegenen Stadtteilen eine gute Verbindung mit dem Stadtzentrum zu geben, welches ja häufig nicht nur der Mittelpunkt des Geschäftsverkehrs, sondern auch der Sitz vieler Ämter, der Banken, höherer Unterrichtsanstalten, der Museen, vornehmer Hotels usw. ist, weil sonst naturgemäß die Neubildung von Geschäftsmittelpunkten in den Vororten zum Schaden der Innenstadt erfolgen würde und auch die Entwicklung der Vororte mangels guter Verbindungen gehemmt wird, während eine zielbewußte Wohnungspolitik das Gegenteil anstreben muß.

Dauert die Fahrt von den Vororten in das Stadtzentrum bei Benutzung der Straßenbahn mehr als eine halbe Stunde, so werden bereits viele eine weniger zugehörige Wohnung in den inneren Wohnvierteln einer vielleicht entsprechenderen in den gesunden, außen gelegenen Stadtteilen vorziehen.

Viel enger noch als der Straßenbahn sind dem Omnibus die Grenzen gesteckt, innerhalb welcher er als Massenverkehrsmittel Bedeutung erlangen kann.

In großem Maß kommt er wohl nur für den großstädtischen Nahverkehr in Betracht, kann da aber ein gutes Stück Verkehrsleistung vollbringen, wie namentlich in London und Berlin, wo die Durchführung von Straßenbahnen durch Hauptgeschäftsstraßen nicht immer zugelassen wird.

Die Stadtschnellbahnen sind berufen, den Mängeln, welche Straßenbahn und Omnibus im Großstadtverkehr bestehen lassen, abzuheben; sie können dies, da sie hohe Fahrgeschwindigkeit mit großer Leistungsfähigkeit verbinden.

(Fortsetzung folgt)

VIII. Verbandstag des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt.

Abgehalten in Linz vom 23. bis 26. Juni 1909.

Mitgeteilt von Ingenieur Alfred Deinlein, k. k. Baukommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen.

Der unter dem Protektorate Seiner k. u. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Franz Ferdinand stehende VIII. Verbandstag des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt hat in der Zeit vom 23. bis 26. Juni 1909 in Linz stattgefunden. Mehr als 350 Teilnehmer, darunter die Delegierten der österreichischen Regierung, waren in der Hauptstadt Oberösterreichs erschienen. Der freudige Willkomm im Lande, die sich selbst übertreffende Gastfreundschaft, welche die Stadt Linz den Kongreßteilnehmern bot, sowie das liebenswürdige Entgegenkommen und die wiederholte bereitwillige Unterstützung seitens der Behörden und verschiedener Korporationen, insbesondere des k. k. Eisenbahnministeriums sowie des k. k. Ackerbauministeriums, der k. k. Post- und Telegraphendirektion für Oberösterreich und Salzburg, der k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und der Verwaltung der städtischen Straßenbahn in Linz bei Veranstaltung der mit dem Verbandstag verbundenen gewesenen Ausflüge, verdient, ganz besonders hervorgehoben zu werden.

Gleichzeitig muß der überaus verdienstvollen und unermüdlichen Tätigkeit des den Vorsitz führenden Handelskammerpräsidenten Karl Reininger, der den durch sein hohes Alter von mehr als 90 Jahren an der persönlichen Leitung verhinderten Präsidenten Herrenhausmitglied Emanuel Ritter v. Proskowetz vertrat, sowie des ersten Schriftführers k. k. Oberbaurat Otto v. Schneller dankbar Erwähnung getan werden, welchen beiden Herren es, dank ihrer außerordentlichen Aufopferung und Mühewaltung, nicht nur während des Verbandstages, sondern schon Tage und Monate vorher, als es sich um die Durchführung der notwendigen Vorarbeiten handelte, hauptsächlich zu verdanken ist, daß der Verbandstag einen so überaus glänzenden und erfolgreichen Verlauf nahm, und daß die Stunden des Beisammenseins bei ernster Arbeit oder heiteren Gedankenaustausches in überaus ansprechender, stets ungetrübter Stimmung verfloßen.

Und nun folge eine auszugsweise, chronologische Schilderung des Verlaufes des Vortages und der einzelnen Verhandlungstage.

Der Vortag (23. Juni) war in erster Linie zum Besuch der weiter unten beschriebenen und gewürdigten, hochinteressanten Fachausstellung bestimmt gewesen, und war auch der Zuspruch als ein sehr starker zu bezeichnen. Der Abend vereinigte die Teilnehmer auf der Höhe des Pöstlingberges zum Empfangsabend, bei welchem Handelskammerpräsident Reininger die so zahlreiche Erschienenen

im Namen des Ortsausschusses in einer überaus herzlichen und lebenswürdigen Weise begrüßte.

Am 24. Juni nahmen die eigentlichen Verhandlungen vormittags im Festsale des Kaufmännischen Vereinshauses ihren Anfang. Nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden, der unter lebhaftem Beifall vollzogenen Wahl der Ehrenpräsidenten: Statthalter Exzellenz Freih. v. Handel und Bürgermeister von Linz Dr. Dinghofer, der Vizepräsidenten und Schriftführer folgten die Begrüßungsreden der österreichischen Regierungsvertreter.

Sektionschef Dr. Ritter v. Fries begrüßte die Teilnehmer namens des Handelsministers, dessen Fernbleiben er mit wichtigen parlamentarischen Verhandlungen entschuldigte, sowie auch namens der k. k. Regierung und versicherte den Verband bei seiner großzügigen und energischen Tätigkeit seiner aufrichtigen Sympathien.

Es entspräche durchaus den in der Verwaltungstechnik geltend gewordenen Grundsätzen, sich bei der Behandlung großer Wirtschaftsprobleme der Mitwirkung der im praktischen Leben oder in der wissenschaftlichen Forschung stehenden Männer zu versichern. Insbesondere wäre dies der k. k. Regierung bei Schaffung leistungsfähiger und ökonomisch berechtigter Wasserstraßen erwünscht.

Redner wollte die Gründe unerörtert lassen, wieso Österreich verhältnismäßig so spät an die Lösung der auf dem ältesten und zugleich jüngsten Gebiete des Kommunikationswesens gelegenen Aufgaben herantrete; er gedenke des begeisterten Wirkens des österreichischen Zentralvereines für Fluß- und Kanalschifffahrt anlässlich des Zustandekommens des grundlegenden Wasserstraßengesetzes vom 11. Juni 1901, welches einen entscheidenden Schritt zur Verwirklichung lang gehegter Wünsche bedeute. Vieles sei bereits für den Ausbau der Wasserstraßen geschaffen worden, aber vieles bleibe noch zu tun übrig. Er zweifle nicht, daß der VIII. Verbandstag den Glauben an den volkswirtschaftlichen Wert künstlicher Wasserwege nähren und festigen werde. Zu dieser Zuversicht berechtige ihn insbesondere die große Zahl mustergültiger, praktischer Erfolge, auf welche Deutschland und Ungarn hinweisen können.

Getragen von den vollsten Sympathien für die Ziele der Vereinigung und erfüllt von aufrichtiger Anerkennung für ihre bisherigen Leistungen, wünsche er namens Seiner Exzellenz des Herrn Handelsministers und der Regierung den Verhandlungen den ersprießlichsten Verlauf.

Namens Seiner Exzellenz des Herrn Ackerbauministers versicherte Ministerialrat Dr. Viktor Deutsch die Versammlung des warmen Interesses, welches seitens dieser Zentralstelle den Verhandlungen entgegengebracht werde, da im Rahmen derselben nicht nur der Binnenschifffahrt, sondern auch der Wasserwirtschaft im allgemeinen ein breiter Raum gewährt sei.

Mit Rücksicht auf die aus den Flußregulierungen, Talsperrenbauten und Wildbachverbauungen für die erste Bauperiode bis 1912 für die angrenzenden Gebiete zu erzielenden landeskulturellen und wasserwirtschaftlichen Vorteile werde das genannte Ministerium anlässlich der Sicherung der auf die Ertragsfähigkeit der Grundstücke abzielenden Meliorationen seine Mitwirkung nicht versagen.

Der Vertreter des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda, verwies auf die lebhafteste Anteilnahme, die das Österreich im hohen Grade jener Bewegung entgegenbringe, die das Wasser, dieser hervorragende Kulturfaktor, zu machen im Zuge sei. Das Arbeitsministerium, als Pflegestätte der Hydrographie und des Wasserbaues, hege selbstverständlich die besten Wünsche für das auf diesen Gebieten und der Flußschifffahrt durch den Verband angebahnte Wirken und für die Ziele dieses Wirkens und wünsche dem VIII. Verbandstag den besten Erfolg.

Der sich anschließenden, mit lebhaftem und lang anhaltendem Beifall aufgenommenen Rede des Statthalter Exzellenz Freih. v. Handel, der den Verband namens der staatlichen Verwaltung Österreichs begrüßte und auf die vornehmste Aufgabe des unterstellten österreichischen Departements, die oberösterreichische Donau zu einer Großschiffahrtsstraße auszubilden, hinwies, ließ sich entnehmen, daß man dem ersehnten Ziele um ein gewaltiges Stück näher gekommen sei und das Hauptaugenmerk auf eine energische Verminderung der durch die Nebenflüsse zugeführten Geschiebemengen gelegt werde, in welcher Hinsicht dank einer außerordentlichen Opferwilligkeit des Staates und Landes ein systematisches Verbauungsprogramm nahezu vollständig durchgeführt werden konnte.

Indem der Redner der Hoffnung Ausdruck verlieh, daß die Verbandsbestrebungen die Bildung eines von Verkehrshindernissen möglichst freien mitteleuropäischen Wirtschaftsgebietes unterstützen werden, schloß er mit dem Wunsche, daß das, was die Technik zielbewußt anbahne, nicht durch die Politik ungebührlich verschleppt oder gar verdorben werde.

Hierauf sprachen noch begrüßende Worte der Generalsekretär des Zentralvereines für deutsche Binnenschifffahrt Egon Rágóczy, kgl. Ministerialrat Hugo Zsák namens des ungarischen Schifffahrtsvereines, Landeshauptmann-Stellvertreter Dr. Jäger namens des Landes Oberösterreich und Bürgermeister Dr. Dinghofer namens der Stadt Linz.

Präsident Reiningger verlieh den Gefühlen tiefster Verehrung für Seine Majestät den Kaiser und König Franz Josef I. und Seine Majestät den deutschen Kaiser und König von Preußen Wilhelm II.

begeisterten Ausdruck, und wurde unter neuerlichen jubelnden Kundgebungen die Absendung zweier Huldigungstelegramme beschlossen.

Ebenso wurde auch des hohen Protektors, des Erzherzogs Franz Ferdinand, des Prinzregenten von Bayern Luitpold und des treuen Freundes der Wasserstraßenidee Prinzen Ludwig von Bayern mit ehrerbietigem Danke gedacht.

Die meritorischen Verhandlungen wurden durch Berichte über den gegenwärtigen Stand der Wasserstraßen in den Verbandsländern, den Ausbau derselben und die in ernster Behandlung stehenden Projekte eröffnet.

Aus Österreich waren drei Berichte angemeldet worden, und ergriff als erster Redner der Vorstand der technischen Abteilung der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen, k. k. Hofrat Johann Mrasick das Wort.

Redner referierte über jene Wasserstraßen, welche nach dem Gesetze vom Jahre 1901 in der ersten Bauperiode bis 1912 in Angriff genommen werden sollen.

Es sind dies:

1. Die Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde von Prag,
2. die Kanalisierung der Elbe von Melnik bis Jaroměř und
3. der Donau-Oder-Weichsel-Kanal.

Von den angeführten Wasserstraßen ist die Moldau-Kanalisierung in Prag als die am vorgeschrittenste zu bezeichnen, da die Vollendung der Staustufe an der Hetzinsel im Jahre 1910 bevorsteht. Infolge Einwendung von Interessenten konnten die Bauarbeiten an der oberen Staustufe, der sogenannten Sophieninselhaltung, noch nicht begonnen werden, doch hofft der Referent auch hier auf baldige Fertigstellung, weil erst dann der durchgehende Verkehr der Schiffe durch das Weichbild von Prag auf der Moldau ermöglicht sein würde.

Ferner ist ein Kanalisierungsprojekt für die Moldau oberhalb Prag bis Stěchowitz in einer Länge von 28 km bereits ausgearbeitet worden.

Die Kanalisierung der Mittel-Elbe von Melnik stromaufwärts bis Jaroměř ist mit der Regulierung dieses Flusses innig verknüpft. Letztere müsse der Kanalisierung in einzelnen Strecken vorangehen oder mit dieser gleichzeitig ausgeführt werden.

Jedenfalls ist die Mittel-Elberegulierung in landwirtschaftlicher Beziehung ein dringendes Bedürfnis; aber auch die Kanalisierung findet nicht nur in Schiffs- und Handelskreisen, sondern auch in agrarischen Kreisen eine lebhaft Förderung.

Von den im Jahre 1907 in Angriff genommenen Bauten sind 28 km Flußlängen im Bau, weiters ist für 3 km die politische Begehung beendet, während für 14 km oberhalb Melnik das Kanalisierungsprojekt und für die Teilstrecken bei Lyssa und Poděbrad die Regulierungsprojekte genehmigt sind, deren Verhandlung unmittelbar bevorsteht. Die Gesamtlänge der regulierten und kanalisierten Mittel-Elbe wird rund 180 km betragen; vom diesbezüglichen Projekte sind bereits 70% im Detail ausgearbeitet.

Der größte Teil der Ausführungen des Referenten war dem Donau-Oder-Weichsel-Kanale gewidmet. Dieser 410 km lange Kanal soll zur Befahrung von 600 t-Schiffen mit 1,8 m Tiefgang eingerichtet werden und eine Wassertiefe von 3,0 m erhalten.

Der Referent hält es für angezeigt, die Wahl der Schiffstypen abgesehen von betrachten, und erklärt, daß für die Wasserversorgung vollauf reichende Wassermengen selbst bei Erfordernis noch größerer Mengen aus dem Flußgebiete der Beczwa und Oder gesichert sind und der Scheitelhaltung des Kanals mit Leichtigkeit zugeführt werden können.

Der Vortragende erklärt weiters, daß für die Überwindung der Höhen bei dem Kanale die Entscheidung zugunsten der Schleusentrasse ausgefallen sei, da eine Stellungnahme gegen die Hebewerktrasse nicht nur seitens der Interessenten und namhaften Fachmänner erfolgte, sondern auch Erfahrungen bezüglich der Leistungs- und Betriebsfähigkeit des vorgeschlagenen Systemes fehlten, die Kosten für die Schleusentrasse sich billiger herausstellten und die Expertise auf Grund ihrer Wahrnehmungen im Gelände letzterer den Vorzug einräumte.

Für die Fortsetzung des Kanales von der Oder zur Weichsel ist bei Klein-Kuntschitz ein Hebewerk projektiert worden, für welche Stelle aber trotzdem auch eine Schleusenvariante ausgearbeitet wurde. Eine Entscheidung steht noch aus.

Nach Ansicht des Referenten schuldete man die die Schiffshebewerke betreffenden, jedoch einen großen Aufwand an Zeit und Geld erfordernden Studien der Wissenschaft. Es empfiehlt sich nach seiner Anschauung, an geeigneter Stelle ein Probehebewerk zu bauen, da man ohne Hebewerke bei den übrigen österreichischen Wasserstraßen kaum auskommen dürfte. Die Projekte für den Donau-Oder-Weichsel-Kanal sind zur Gänze fertiggestellt und seitens der im Jahre 1908 vom Handelsministerium einberufenen Expertise als fachgemäß ausgearbeitet sowie den neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete des Kanalbaues Rechnung tragend bezeichnet worden. Auch ließe sich nach Ansicht der Expertise eine Herabminderung der veranschlagten Kosten erzielen.

Den Vorschlägen der Expertise zufolge sollen die Torweiten der Schleusen von 9,0 auf 9,6 m vergrößert werden, und ist in den Projekten für Kammerschleusen größerer Gefälle die Anwendung von Hubtoren in Aussicht genommen. Nach Erreichung eines größeren Schiffs-

verkehres soll neben der ersten Schleuse eine zweite eingebaut werden, worauf schon ursprünglich im Projekte entsprechend Rücksicht genommen worden ist.

Im Bau befindet sich gegenwärtig eine Talsperre am Bystrickaufluß in Mähren von 4.500.000 m³ Fassungsraum; die Kanalisierung der Weichsel bei Krakau steht, nachdem die Grundeinlösung bereits erfolgt ist, unmittelbar bevor.

Ergänzend wurde im Referate noch erwähnt, daß ein generelles Projekt für die schiffbare Verbindung vom Donau-Oder-Kanal zur Elbe, nämlich zwischen Prerau und Pardubitz, bereits ausgearbeitet ist.

Mit Rücksicht auf seine Ausführungen bezüglich des Donau-Oder-Weichsel-Kanales spricht der Vortragende zum Schluß die Erwartung aus, daß wohl auch die Bauinangriffnahme des Kanales bald erfolgen wird.

Der zweite Berichterstatter, Baudirektor k. k. Baurat W. Rubin (Prag), besprach die Fortschritte der Moldau-Elbe-Kanalisierung in Böhmen und entwarf ein übersichtliches Bild des gegenwärtigen Bauzustandes.

Hienach ist die Kanalisierung der 50 km langen Moldaustrecke von Prag bis Melnik seit August 1905 beendet; an der Elbe steht die erste Staustufe unterhalb Melnik bei Unter-Beikowitz seit Beginn des Jahres 1908 im Betriebe, die nächste Staustufe in Raudnitz dürfte in der ersten Hälfte des Jahres 1910 beendet werden. Im heurigen Jahre wurde der Bau der Staustufe Leitmeritz eingeleitet, dem im nächsten Jahre der Beginn der Bauten bei Lobositz und Praskowitz folgen soll, während die letzte Staustufe bei Schreckenstein im Jahre 1911 in Angriff genommen werden wird, so daß die Beendigung der Kanalisierung der 120 km langen Flußstrecke von Prag bis Aussig im Jahre 1913 zu gewärtigen steht. Der Referent gibt sodann eine ausführliche technische Beschreibung der hervorragenden Bauwerke an der Moldau, darunter des Mirowitzer Brückenwehres und der Hofiner Schleusenanlage; er schließt mit einer Schilderung der Ausgestaltung des Holleschowitz Hafens und gibt Aufklärung über die bereits verwendeten und noch erforderlichen Geldmittel für die der Kanalisierungskommission zugewiesenen Arbeiten.

Der dritte österreichische Berichterstatter, Reichsrats- und Landtagsabgeordneter Prof. Smrček (Brünn), sprach über die Aussichten der Ausführung der österreichischen Wasserstraßen im Zusammenhange mit den Flußregulierungen.

Der Redner konstatiert, daß die Kämpfe gegen die österreichischen Wasserstraßen eine getreue Kopie derjenigen im deutschen Reiche, nur mit dem Unterschiede seien, daß dort die Regierung die Wasserstraßen gefördert hat, wogegen in Österreich die Freunde der neuen Wasserstraßen unter der Bevölkerung selbst zu suchen sind und die Regierung mit allen Mitteln den Bau hinauszuschieben sucht.

Der Vortragende, der die Mängel des österreichischen Wasserstraßengesetzes schildert und seiner Verwunderung über die Anstellung von Rentabilitätsberechnungen mit Rücksicht auf die bisherigen günstigen Erfahrungen des Auslandes Ausdruck verleiht, verweist darauf, daß eine Einnahmeverminderung der Eisenbahnen trotz der Abgabe des Massengütertransportes nicht zu befürchten ist, und bespricht die aus dem Bau und Betrieb der neuen Wasserstraßen für die Landwirtschaft resultierenden Vorteile.

Schließlich fordert er eine Rüstung Österreichs mit den besten wirtschaftlichen Einrichtungen, insbesondere mit leistungsfähigen, billig transportierenden Wasserstraßen, damit es im Wettkampf mit den Nachbarn auf dem Weltmarkte nicht unterliege.

Nach Abschluß der lebhaften Debatte, an der sich Reichsratsabgeordneter Steiner (Wien), Kammerkonzipist Dr. Reichl (Reichenberg), Stadtrat Reichard (Tetschen) und Landtagsabgeordneter Maresch (Aussig) beteiligten, schlug Generalsekretär Rágočzy (Berlin) nachstehende Resolution vor:

„Der VIII. Verbandstag des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt nimmt die Erklärungen der Vertreter der hohen k. k. Staatsregierung bezüglich des Interesses an dem Ausbau der österreichischen Wasserstraßen mit lebhaftem Danke entgegen. Er beschließt, an die k. k. Staatsregierung die dringende Bitte zu richten, mit der Ausführung der durch das Wasserstraßengesetz vom 11. Juni 1901 gesicherten Kanäle nunmehr endlich zu beginnen und damit die sehnlichen Wünsche der Völker Österreichs auf die wirtschaftliche Hebung der nationalen Wohlfahrt zu erfüllen“, welche einstimmig genehmigt wurde.

Der deutsche Berichterstatter, Generalsekretär Rágočzy (Berlin), sprach über den Stand der Wasserstraßenfrage in Nord- und Südwest-Deutschland.

Dem Widerstand der konservativen Partei einschließlich des Zentrums war es zuzuschreiben, daß der nach dem Wasserstraßengesetze vom 1. April 1905 zu erbauende Kanal von der Mündung der Ruhr bis Hannover (Mittellandkanal) nicht bis zur Elbe weitergeführt wird, so daß der großzügige Gedanke einer durchgehenden Wasserstraße von Metz nach Königsberg in Ostpreußen vorläufig unausgeführt bleibt. Weiters wird die Lippe reguliert, so daß durch das rheinisch-westfälische Industriegebiet zwei parallele Wasserwege zum Rhein führen werden.

Diese Kanäle sowie die in demselben Gesetz vorgesehene Erbauung eines Kanals Berlin—Stettin, weiters die Ausbauten der Verbindungen zwischen Oder und Weichsel und die Kanalisierung der oberen Oder

dürften dank dem beim Bau eingeschlagenen Tempo im Jahre 1912 für den Betrieb eröffnet werden.

Über den Stand der Wasserstraßen in Ungarn berichteten kgl. Sektionsrat Ladislaus Jozsa (Budapest) und kgl. Ober-Ingenieur Ernst Macher (Budapest).

Ersterer verwies auf die durch das Gesetz vom Jahre 1908 inaugurierte neue Epoche, in welcher K 192.000.000 für Flußregulierungsbauten zur Verfügung gestellt werden, besprach die bisher ausgeführten Wasserstraßen — hievon 900 km kanalisierte Flußläufe — und erwähnte, daß nach Verwirklichung des neuen Bauprogrammes 2500 km schiffbare und 1700 km kanalisierte Flüsse und Kanäle der Schifffahrt zur Verfügung stehen werden.

Ober-Ingenieur Macher gedachte Ungarns jahrzehntelanger Bemühungen, seine Produkte mittels billigen Wasserstraßen auf den Markt zu bringen, erwähnte, daß die Projektierungsarbeiten für den Donau-Theiß- und Donau-Save-Kanal abgeschlossen sind und derzeit an den Plänen des Budapester Handelshafens emsig gearbeitet werde.

An Stelle des Vorsitzenden des bayrischen Kanalvereines, Oberbürgermeisters v. Schuh, berichtete der Geschäftsführer dieses Vereines, Gustav Steller (Nürnberg), über den Stand der bayrischen Wasserstraßenfrage und bemerkte, daß die Fortsetzung der Mainkanalisierung abhängig sei von dem seitens Bayern mit den Uferstaaten abgeschlossenen Staatsvertrage, nach welchem die Arbeiten bis zur Regelung der Frage der Schifffahrtsabgaben am Rhein und Main aufgeschoben bleiben.

Anschließend daran skizzierte Regierungsbaumeister Theodor Gebhardt (Nürnberg) die Trassenführung eines Main-Donau-Kanales mit Anschluß der Städte München und Augsburg.

Der Sekretär der Handelskammer in Ulm, Dr. Otto Kehm, berichtete über die württembergischen Großschiffahrtspläne. Man beabsichtige die Schaffung einer Wasserstraße von Mannheim bis Esslingen durch Kanalisierung des Neckars, den Bau eines Neckar-Donau-Kanales (112,7 km, Kosten M 112.000.000) sowie eine Verbindung der Donau bei Ulm mit dem Bodensee (103 km, Kosten M 80.000.000).

Voraussetzung der Ausführung der letztgenannten Projekte wäre die Einrichtung eines Großschiffahrtsweges auf der Donau bis nach Ulm und auf dem Oberrhein bis zum Bodensee.

Sämtliche voranstehenden Berichte aus den Verbandsländern wurden mit lebhaftem Beifall ausgezeichnet und ohne Debatte zur Kenntnis genommen.

Hiemit waren die Verhandlungen des ersten Tages abgeschlossen. Am Abend dieses Tages vereinigten sich die Teilnehmer mit ihren Damen zu einem glänzenden, durch eine Reihe von Trinksprüchen gewürzten Festmahle im Bildersaale des Kaufmännischen Vereinshauses.

Die Verhandlungen des zweiten Verhandlungstages (25. Juni) wurden durch einen Vortrag des Ingenieurs Rudolf Gelpke (Basel) über die wirtschaftsgeographischen Momente einer Rhein-Wasserstraße von der Nordsee bis zum Bodensee eingeleitet.

Der Referent trat für eine Verkehrsverbesserung zwischen Österreich-Ungarn und der Schweiz ein, welche durch die Verwirklichung der genannten Wasserstraßen, einschließlich einer Verbindung der Donau bei Ulm mit dem Bodensee, erreicht werden könnte.

Der nächste Redner, kgl. Ober-Ingenieur Emil Schick (Preßburg), schilderte den Stand der Regulierungsarbeiten an der oberen ungarischen Donau zwischen Theben und Gönyö.

Die systematische Mittelwasserregulierung dieser 132 km langen Strecke (1886 bis 1896) hat besonders dort Erfolge gehabt, wo es gelungen ist, die Trasse in den der Natur des Stromes entsprechenden, abwechselnden Krümmungen zu führen.

Nur in den geradlinig geführten Teilstrecken sind weniger befriedigende Ergebnisse zu verzeichnen, so daß man sich jetzt nach verschiedenen, meist vergeblichen Verbesserungsversuchen entschlossen hat, ein neues Projekt auszuarbeiten, wonach diese geraden Strecken aufzugeben und der Stromstrich durch Zurückführung in die abgesperrten Altarme in solchen Krümmungen zu entwickeln wäre, welche der Natur des Stromes entsprechen würden.

Ministerialrat Dpl. Ing. Eduard Lauda sprach zu dem Thema: Entwicklung des hydrographischen Dienstes in Österreich und die Hochwasserprognose im Donau- und Elbe-Gebiet.

Von dem allgemeinen Stand der Entwicklung dieses Dienstzweiges in Österreich ausgehend, verweist der Berichterstatter auf die in besonderen Jahrbüchern erfolgende Veröffentlichung und Verwertung der aus dem großen Beobachtungsnetz gesammelten Daten über Niederschläge und Wasserstände.

Dieser Behörde ist es weiter vorbehalten, sich mit der Ermittlung der heimischen Wasserkräfte zu befassen, um einerseits über dieselben an Interessenten Aufschluß geben zu können, und um andererseits die Grundlagen eines Wasserkraftkatasters zu schaffen. Bisher sind diese Erhebungen an einer Gesamtlänge der Flußläufe von 1500 km durchgeführt worden, wozu an 400 Kleinwassermessungen hinzuzuzählen sind.

In jüngster Zeit erstreckt sich die Obsorge des hydrographischen Bureaus auf die Wasserversorgung der Städte sowie auf eine Unter-

stützung der Gemeinden bei Durchführung der fachtechnischen Überprüfung der Projekte bei den Erhebungen zur Beschaffung eines einwandfreien Nutz- und Trinkwassers und zur gesundheitlichen Ableitung der Abwässer.

Als ein weiteres Spezialgebiet des hydrographischen Dienstes ist der Hochwassernachrichtendienst und die Wasserstandsprognose zu bezeichnen, welche letztere ihre vorzügliche Ausbildung im böhmischen Elbe-Gebiete gefunden hat. Die Prognose wird täglich für Teschen, Aussig und Prag gegeben und hat bisher gewiß beachtenswerte Ergebnisse — bei 300 Prognosen für Aussig nur ein mittlerer Fehler von 4 cm — geliefert.

Bezüglich der Hochwasserwarnung verweist der Redner auf die im österreichischen Donau-Gebiete getroffene Einrichtung, wo von den in Salzburg, Linz und Wien errichteten Zentren aus die gefährdeten Gemeinden und Interessenten von einer herannahenden Hochwasserflut gewarnt werden. Gegenwärtig ist die Ausgestaltung dieses Dienstes durch Schaffung einer automatischen Wasserstandsfernmeldeanlage längs der Donau und ihrer Zuflüsse in Vervollkommenung begriffen.

Zum nächsten Punkt der Tagesordnung:

Antrag auf Fassung einer Resolution bezüglich baldigster Einführung einer einheitlichen modernen Wasserstraßen-Verkehrsstatistik nach dem Muster der Eisenbahn-Verkehrsstatistik waren zwei Berichte angemeldet, und zwar von Professor Hofrat Artur Oelwein (Wien) und Generalsekretär Egon Rágočzy (Berlin), in welchen beiden Berichten auf den außerordentlichen Wert einer modernen Verkehrsstatistik hingewiesen wird, um so mehr, als man erst dann in der Lage sein werde, den außerordentlichen Nutzen zu beurteilen, welchen die Schifffahrt im Verein mit der Eisenbahn bringt.

Rágočzy kritisierte in seinem Berichte die Durchführung der mit 1. Jänner 1909 in dieser Angelegenheit in Kraft getretenen Bestimmungen des Deutschen Bundesrates, die, soweit es sich bis jetzt beurteilen lasse, eine Belastung der Schifffahrtstreibenden, namentlich im Stückgüterverkehr, bedeuten.

Die mit allen gegen eine Stimme genehmigte Resolution hatte nachstehenden Wortlaut:

1. Der VIII. Verbandstag des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt erklärt im Interesse einer weiteren Verbreitung der Kenntnis der Bedeutung der Binnenschifffahrt und damit im Interesse eines weiteren Ausbaues der Wasserstraßen eine zuverlässige Statistik des Güterverkehrs auf den Binnenschiffahrtswegen der drei Verbandsländer für unbedingt notwendig;
2. im einzelnen ist es wünschenswert, daß die Grundsätze für die Gewinnung der Statistik tunlichst denjenigen für die Eisenbahn- und Handelsstatistik angepaßt werden;

3. behufs Verwertung der statistischen Ergebnisse ist es weiterhin zu wünschen, daß die beteiligten Staatsregierungen betreffs eines einheitlichen Verfahrens bei der statistischen Erfassung des Verkehrs sich verständigen;

4. dabei ist im Interesse der Schifffahrtsunternehmer darauf Rücksicht zu nehmen, daß eine Belästigung und Erschwerung des Schifffahrtbetriebes nach Tunlichkeit vermieden werde.

Die Verhandlungen waren am zweiten Tage noch vor dem Berichte des Generalsekretärs Rágočzy abgebrochen worden, da der Nachmittag zu einem Ausflug nach Passau und von dort zur Stromfahrt nach Linz bestimmt war. An dieser Stelle sei nicht nur der hochinteressanten Donaufahrt, des glänzenden Empfanges an Bord der „Babenberg“, sondern auch aller Donaugemeinden von Passau bis Linz gedacht, welche die Verbandsteilnehmer durch Beflaggung ihrer Häuser und jubelnden Zuruf begrüßten.

Den schönen Abschluß des Tages bot aber die herzliche und gastfreundliche Aufnahme des Verbandstages, welche diesem durch die Stadt Linz und ihre Bürgerschaft in den Abendstunden in den Sälen des Volksgartenrestaurants zuteil wurde.

Am dritten und letzten Verhandlungstag (26. Juni) wurde der oben skizzierte Bericht des Generalsekretärs Rágočzy gehört und die Resolution zur Abstimmung gebracht.

Nachdem Landtagsabgeordneter Andreas Ankenbrand seinen Bericht: „Wege zur Wirtschaftsunion zwischen Deutschland, Österreich und Ungarn“ zurückzog, entfiel hierüber eine Beschlußfassung.

Hiemit war auch die umfangreiche Tagesordnung erschöpft.

Vor Abschluß der Verhandlungen gab Generalsekretär Rágočzy einen geschlossenen Überblick über die Ergebnisse des abgelaufenen Verbandstages und dankte dem Präsidenten und speziell dem ersten Schriftführer, k. k. Ober-Baurat v. Schneller, für die gelebte Müheverwaltung, dessen ungewöhnlicher Arbeitsleistung zum Großteil der außerordentlich glänzende Verlauf der Tagung zu verdanken sei.

Ein weiterer Dank gebühre der Stadt Linz, deren Bevölkerung die Verbandsteilnehmer mit besonderer Herzlichkeit und Gastfreundschaft aufgenommen habe.

Nach einer kurzen Erwiderung des Präsidenten Reininger, welchem über Antrag des Ober-Baudirektors Rehder (Lübeck) die Anerkennung der Versammlung für die umsichtige Leitung der Verhandlungen durch Erheben von den Sitzen ausgesprochen wurde, schloß der Vorsitzende die Sitzungen des VIII. Verbandstages mit den besten Wünschen für eine glückliche Heimkehr der Teilnehmer.

Für die Abhaltung des nächsten Verbandstages lagen mehrere Einladungen, darunter auch eine vom Landtagsabgeordneten Maresch der Stadt Aussig vor, doch wurde die Feststellung des Zeitpunktes und des Ortes für die nächste Tagung dem Verbandsausschuß überlassen.

Den eigentlichen Verhandlungen schlossen sich Exkursionen an, und verließ deshalb noch am letzten Verhandlungstage nachmittags die Mehrzahl der Teilnehmer Linz, um sich nach Gmunden zu begeben, woselbst seitens eines eigenen Ortsausschusses große Vorbereitungen für den Empfang und für die Abhaltung eines Seefestes getroffen worden waren.

Von den zwei Alternativausflügen, welche Sonntag den 27. Juni ausgeführt wurden, führte der eine über Einladung des k. k. Ackerbauministeriums zu den Langbathseen, zur Besichtigung der daselbst mustergültig ausgeführten Wildbachverbauungen, der zweite Ausflug über Einladung der k. k. Wasserbauverwaltung Oberösterreichs zum Traunfall.

Leider litten beide Ausflüge durch die Ungunst der Witterung, welche aber, dank der liebenswürdigen Aufnahme, rasch vergessen war.

Die Abendzüge von Gmunden zerstreuten die aus den Verbandsländern zu gemeinsamer Arbeit und Beratung versammelten Ingenieure, die hochbefriedigt in ihre Heimat zurückkehrten.

Die schon eingangs erwähnte außerordentlich starke Teilnahme am Verbandstag führte eine Reihe bedeutender ausländischer Techniker nach Linz. Außer den schon in obigen Zeilen erwähnten mögen insbesondere nachstehende Namen an dieser Stelle genannt werden:

Der Erbauer des Teltow-Kanals, kgl. Baurat Max Contag (Wilmerdorf, Berlin),

kgl. Inspektor Eduard Egan (Budapest),

Hafendirektor Wenzel Eichler (Aken a. d. E.),

Direktor der schweizerischen Hydrographie Dr. Ing. Epper (Bern),

kgl. Regierungsbaumeister Edmund Faber (München),

Oberst Frederik Wilhelm Hansen (Stockholm),

Ministerialrat des kgl. bayr. hydrotechnischen Bureaus Julius Hensel (München),

Stadttrat Dr. Fritz Hetzer (Stettin),

Geh. Kommerzialrat Louis Kannengießer (Mülheim a. R.),

kgl. Sektionsrat Koloman v. Kenessey (Budapest),

Vorstand des hydrotechnischen Amtes, Finanz- und Baurat Franz Lindig (Dresden),

der Erbauer des Elbe-Trave-Kanals, Ober-Baudirektor Dr. Ing.

Rehder (Lübeck),

Geh. Ober-Baurat Oskar Teubert (Potsdam) u. a. m.

Eine besondere Würdigung verdient die mit dem Verbandstag verbunden gewesene Fachausstellung, welche in den Räumen des Kaufmännischen Vereinshauses untergebracht war.

Im großen Umfange gehalten, bot sie eine Fülle sehens- und wissenschaftlicher Arbeiten und Studien, unter welchen jene der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen den breitesten Raum einnahmen, und unter diesen insbesondere die Vorarbeiten für die zu gewärtigende Ausführung des Donau-Oder-Weichsel-Kanals hervorragendes Interesse erregten.

Der aus dem Jahre 1719 stammenden Karte des N. W. v. Linck, welche wohl die älteste Darstellung des Kanals von der Donau zur Oder bilden dürfte, stand das derzeitige offizielle Kanalprojekt gegenüber.

Aus dem Lageplan, bzw. dem Längenprofile desselben ließ sich entnehmen, daß der 410 km lange Kanal von Wien bis zur Wasserscheide zwischen Donau und Oder um 114,7 m steigt, sich hierauf zur Oder um 71,7 m senkt, von diesem Flusse zur Wasserscheide mit der Weichsel neuerlich um 64,4 m ansteigt und von dort bis zur Einmündung in die Weichsel bei Krakau um 68,3 m sinkt.

Die Überwindung dieser Höhenunterschiede ist in erster Linie mittels Schleusen gedacht, nur an der hierfür besonders geeigneten Stelle nächst Klein-Kuntschitz hat man eine Variante mit einem Schiffshebewerk „System Habsburg“ mit in Betracht gezogen, welche in einer mit perspektivischen Darstellungen erläuterten Wandtafel dargestellt war.

Die Trasse des Kanals zieht fast durchwegs im Diluvialgebiete, welches auf Miocän- oder alltertiären Schichten aufruft, bis auf welche hinab die Fundamente der wichtigeren Kanalobjekte reichen.

An dieser Stelle soll auf die ungemein eingehende Durchführung der Bodenuntersuchung, welche für die ganze Kanalstrecke an 1000 Sondierungsbohrungen erforderte, hingewiesen werden. Ein ausgestellt geologisches Längenprofil sowie ein Muster aus der seitens der Direktion angelegten Sammlung über Materialproben brachten die angefahrenen Untergrundschichten zur Darstellung.

Aus den ausgehängten Plänen des Normalquerprofiles des Kanals im Einschnitt, Damm und unter Brücken ließ sich entnehmen, daß dasselbe 16 m in der Sohle und zirka 30 m im Wasserspiegel mißt; die Wassertiefe beträgt 3 m und das Verhältnis des eingetauchten Schiffsquerschnittes zum Wasserquerschnitt des Kanalprofils 1:4,3.

Ein weiteres hochinteressantes Ausstellungsobjekt bildete die Darstellung der Niederschlagsgebiete aller durch den Kanal gekreuzten Wasserläufe, aus welcher nicht

nur die für das Abfuhrvermögen der einzelnen Objekte maßgebenden Niederschlagsflächen, sondern auch die einzelnen zum Abfluß gelangenden maximalen Wassermengen und die hierfür ermittelten Objektdimensionen zu ersehen waren.

Von den ausgestellten Objektplänen wären in erster Linie die Normalien für fast alle Objektsgattungen zu erwähnen, darunter solche für Schleusen von 67,0 m nutzbarer Länge und 9,6 m Breite sowie für verschiedene Gefällshöhen, für Überfahrten von Feldwegen und Bezirksstraßen, für Dücker und Durchlässe, für Ein- und Auslässe usw. Anschließend an diese reichhaltige Sammlung waren nahezu von allen Objekten der ganzen Kanalstrecke die Detailpläne ausgestellt.

Von den Plänen größerer Hafenanlagen wären jene der Häfen bei Wien, nächst Mähr.-Ostrau, Oderberg, Jawiszowice und Krakau sowie ein Normalblatt eines Wendeplatzes, von Hochbauten einige Aquarelle der Schleusen und Streckenmeistergehöfte samt den zugehörigen Objektplänen in verschiedenen Entwürfen anzuführen.

Außer den Plänen für die normalen Bezirksstraßenbrücken, Sicherheitsabsperrungen zum Unterteilen langer Kanalhaltungen sowie für die Stemm- und Hubtore der Kanalschleusen hatte die Eisenkonstruktionsabteilung die Übersichts- und einen Teil der Detailpläne für den Skawa-Aquädukt, der das größte Bauwerk dieser Art am Kanal bilden wird, ausgestellt.

Eine Ergänzung fanden die vorerwähnten Pläne bautechnischer und eisenkonstruktiver Natur in einer Zusammenstellung jener Arbeiten, die sich mit der maschinellen Ausrüstung des Kanales befassen.

Großes Interesse, insbesondere bei den reichsdeutschen Wasserbau-technikern, erregten die auf die Segmentschützen und ihren Antrieb bezughabenden Pläne und Daten. Hieran schlossen sich die Zylinderschützen, die Torantriebe mit den hinzugehörigen, sowohl elektrisch als auch von Hand aus zu betätigenden Winden, ein Normale für einen Ablauf zum Entleeren von Kanalhaltungen.

Von den exponierten Konstruktionszeichnungen der Wehranlagen möge vor allem auf jene der Königgrätzer Wehranlage verwiesen werden. Hier erfordert der Betrieb des städtischen Elektrizitätswerkes den Einbau einer Wehrkonstruktion in die Elbe, welche sich einerseits durch eine gute Regulierfähigkeit, rasches Entfernen aus dem Flußprofil bei Hochwasser und Eisgang, andererseits durch vollständiges Dichthalten bei Niederwasser auszeichnet. Allen diesen Bedingungen genügt das in Königgrätz im Bau befindliche Segmentwehr mit Anpressung, System Hübel.

Um die Kreuzung des Donau-Oder-Kanales mit der Ostrawitzka im Niveau zu ermöglichen, muß im letzteren Flusse eine ausgedehnte und, wie es der Betrieb verlangt, einfach zu bedienende Konstruktion eingebaut werden, deren Pläne ebenfalls zur Ausstellung gelangten.

Weiters möge noch an dieser Stelle auf die die elektrische Installation an den Schleusen bezughabenden Pläne verwiesen werden, insbesondere auf das Schaltungsschema der einzelnen auf der Schleuse zur Aufstellung gelangenden Motoren und auf die zugehörige Pegelanlage.

Endlich verdient auch der Umstand Erwähnung, daß für sämtliche vorbeschriebenen maschinellen Anlagen die Detailpläne zur Ausstellung gelangten.

Als ein weiteres wichtiges Glied in der Reihe der mit dem Bau des Donau-Oder-Weichsel-Kanales in Verbindung stehenden Bauarbeiten ist die Kanalisierung der Weichsel im Weichbilde der Stadt Krakau zu bezeichnen.

In welcher Weise man hier das ersuchte Ziel zu erreichen hoffte, wurde in dem diesbezüglichen umfangreichen Planmaterial gezeigt. Die Krakauer Expositur der Direktion brachte einen Lageplan, das Längenprofil des linken Ufers, weiters Pläne des Schleusenkanales und der Schleuse bei Dabie, der Sammelkanäle von Krakau und Podgórze samt Notauslässen, Dückern usw. sowie Typen aller zugehörigen Objekte.

Das Schlußglied in der Reihe der auf den Bau des Donau-Oder-Weichsel-Kanales bezughabenden Arbeiten bot das umfangreiche Material, welches die Wasserversorgung des Kanales behandelte.

Die hydrotechnischen und hydrographischen Übersichtskarten des Bezugsgebietes für den Donau-Oder-Kanal und jene für den Oder-Weichsel Kanal illustrierten, in welcher Weise die Versorgung gedacht ist.

Die anschließenden graphischen Darstellungen für den Wasserbedarf dieser Kanalstrecken zeigten, daß, wie schon wiederholt betont und nachgewiesen wurde, diese Frage in vollkommener Weise gelöst ist. Eine Reihe von Aquarellen der an der Bystricka, bei Jarzowa und an der oberen Weichsel projektierten Reservoirs, die Detailpläne für das erst- und letztgenannte Reservoir ermöglichten einen Überblick über diese verantwortungsvollen Arbeiten, und die Photographien vom Bauplatze des Bystricka-Reservoirs gaben nicht nur eine Vorstellung vom Baufortschritt, sie ließen auch den Umfang der bereits an dieser Stelle erfolgten und noch zu gewärtigenden Arbeiten erkennen.

Das vorstehend skizzierte, auf den Bau des Donau-Oder-Weichsel-Kanales bezughabende Material der Ausstellung gab ein deutliches Bild über die ungewöhnlich umfangreichen Arbeiten und über die eingehenden Studien, welche bei der Projektierung angestellt worden waren, und zeigte der Allgemeinheit, welche das erstmal in die Lage kam, das bezügliche Projektmaterial einzusehen, in welcher gewissenhaften Weise die Untersuchungen seitens der Wasserstraßendirektion durchgeführt

worden waren, und ließen erkennen, daß die für die genannte Projektierungsarbeit bisher verwendete Zeit nicht nutzlos verstrichen ist. Die ausgestellten Pläne ließen aber auch weiters erkennen, daß das mit so viel Mühe und Sachkenntnis ausgearbeitete Projekt es allein ermöglichte, die in der Öffentlichkeit wiederholt aufgetauchten Befürchtungen, seien es solche technischer oder ökonomischer Natur, zu entkräften.

Zu den in der ersten Bauperiode auszuführenden Wasserstraßenbauten gehört weiters die Kanalisierung und Regulierung der Mittel- und Unterelbe von Melnik bis Jaroměř sowie die Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde von Prag in Verbindung mit einer Kanalisierung dieses Flusses stromaufwärts von Prag bis Stěchowitz.

Das hervorragende Interesse, welches diesem Bauprogramm seitens der Allgemeinheit entgegengebracht wird, findet seine Erklärung in dem Umstande, daß diese, der Expositur Prag der genannten Behörde, bezw. hinsichtlich der Kanalisierung der Moldau im Weichbilde von Prag der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen übertragenen Arbeiten sich zum Teil bereits im Baustadium befinden, bezw. soweit es sich um die Schiffbarmachung der Moldau innerhalb Prag handelt, von allen Wasserstraßenbauten bisher den größten Fortschritt zeigen.

Was zunächst die eingangs erwähnte Kanalisierung und Regulierung der Mittel- und Unterelbe anlangt, ließ sich ein klares Bild über den Umfang der notwendigen Bauten aus einem im Maßstab 1:25.000 angefertigten Lageplan gewinnen, in welchem die bereits im Bau befindlichen Teilstrecken durch farbige Schnüre besonders gekennzeichnet waren. Eine Reihe von Photographien zeigte Strombilder vor der Regulierung und ließ auf die Notwendigkeit einer beschleunigten, systematischen Durchführung der Regulierung schließen.

Die Kanalisierung der Mittel- und Unterelbe bedingt den Einbau von 30 Staustufen und die Entfernung der bisher an diesem Flußlaufe bestehenden festen Wehranlagen und deren Ersatz durch bewegliche Wehrkonstruktionen. Nach Abschluß dieser Bauarbeiten, welche eine Kürzung des Flußschlauches um 57 km zur Folge haben, wird die kanalisierte und regulierte Flußlänge der Mittel- und Unterelbe rund 180 km betragen.

Von den voraus erwähnten Staustufen waren einzelne in größerem Maßstabe dargestellte und unter diesen verdient der Lageplan der in Melnik teils ausgeführten, teils im Bau befindlichen Bauten besonders genannt zu werden. Von den Staustufen in der Elbe nächst Melnik sind derzeit zwei in Ausführung, die eine oberhalb der Einmündung der Moldau in die Elbe gelegen, die zweite stromaufwärts bei Obřístvi.

Der an diesen Staustufen sowie in Königgrätz und Kolin einzubauenden neuartigen Konstruktionen beweglicher Wehre sei an dieser Stelle besondere Erwähnung getan (s. Verbandsschrift Linz 1909 „Neuere Konstruktionen beweglicher Wehranlagen, welche beim Bau der österreichischen Wasserstraßen zur Ausführung gelangen“).

Die gebotene Rücksicht auf die hochentwickelte Bodenkultur des Elbtales verlangte die Projektierung ausgedehnter Meliorationsanlagen, welche gleichzeitig mit der Kanalisierung ausgeführt werden sollen.

Beispiele von bemerkenswerten Vorarbeiten dieser Art, insbesondere solche zur Ermittlung der Grundwasserverhältnisse gaben die ausgestellten Schichtenpläne des Grundwassers im Bereiche zweier Staustufen sowie eine Anzahl pedologischer Querprofile des Grundwasserstandes.

Auch von der Schiffbarmachung der Moldau innerhalb Prags waren die Pläne der bereits durchgeführten, bzw. noch geplanten Regulierungsbauten nebst Photographien der einzelnen Bauperstellungen zu sehen.

Die Kanalisierung der Moldau von Prag bis Stěchowitz wurde in einem Lageplan und einem Längenprofil dargestellt, welche die 30 km lange Flußstrecke veranschaulichten. Von der interessantesten Staustufe dieser Strecke bei Modřan lagen drei Alternativprojekte vor.

Soviel über die Beteiligung der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen und ihrer Exposituren.

Das hydrographische Zentralbureau eröffnete seine hochinteressante Ausstellung mit einer schematischen Darstellung der in Ausführung begriffenen elektro-automatischen Wasserstands-Fernmeldungsanlage längs der Donau und ihrer wichtigsten Zuflüsse.

Nach Fertigstellung wird es im gesamten Aufstellungsgebiete dieser Anlage möglich sein, stets genaue Kenntnisse über die einzelnen Wasserstände zu besitzen, so daß eine Hochwasservoraussage und somit bei eintretender Gefahr eine rechtzeitige Warnung aller beteiligten Interessenten ermöglicht werden wird.

Wie bekannt, gehört unter die zahlreichen Agenden dieser Zentralstelle in erster Linie die Sammlung der Daten über Niederschläge und Wassermengen sämtlicher österreichischen Flußgebiete. Die Ergebnisse dieser ausgedehnten Beobachtungen werden in besonderen Jahrbüchern veröffentlicht, von denen jetzt das 13. vorlag. Die eigentlichen wissenschaftlichen Arbeiten hingegen erscheinen in zwangloser Form als besondere Veröffentlichungen unter dem Titel: „Beiträge zur Hydrographie Österreichs.“

Dem Besucher war es aber nicht nur möglich, in diese wertvollen Elabore Einsicht zu nehmen, es war ihm dank einer Reihe im betriebsfähigen Zustande montierter Instrumente — darunter hydrometrische Flügel dreier Größen, Regen- und Wasserstandsmesser — auch die Mög-

lichkeit geboten, sich von der praktischen Gewinnung der notwendigen Daten ein klares Bild zu schaffen.

In welcher Weise der Hauptstrom der Monarchie, die Donau, zu einem Großschiffahrtsweg ausgebildet wird, führte die Spezialausstellung des k. k. technischen Departements der o.-ö. Statthalterei für die in Oberösterreich liegende Strecke und jene der Donau-Regulierungs-Kommission für den Donaustrom in Niederösterreich vor.

Erstere umfaßte einen Lageplan des Donauperflusses von Passau bis zur Ispermündung, in welchem die fertiggestellten, bzw. noch im Bau befindlichen zu regulierenden Teilstrecken deutlich ersichtbar waren.

Erwähnt seien noch Photographien der in Verwendung stehenden Dienstschiffe und Bagger sowie eine hochinteressante Sammlung von Bildern, darstellend den „Struden“ vor seiner Regulierung.

Die Ausstellung der Donau-Regulierungs-Kommission brachte ihr ganzes umfangreiches Arbeitsgebiet vom Beginn der Regulierungsarbeiten bis zu dem jetzt nach modernen Grundsätzen erfolgenden Ausbau des Stromes, ferner die Kunstbauten der im Zuge befindlichen Kanalisierung des Wiener Donau-Kanales zur Darstellung. Neben einer aus dem Jahre 1819 stammenden, in Kupferstich ausgeführten Karte der total verwilderten Donaustrecke Grein—Theben, der aus den Jahren 1817 bis 1864 stammenden Regulierungsvorschläge zur Abwehr der Eis- und Hochwassergefahren für Wien, den den Wiener Durchstich behandelnden Plänen hatte die Kommission das Projekt aus dem Jahre 1881 ausgestellt, welches das erste Mittelwasserbett des Stromes von der Ispermündung bis Theben darstellte. Das aus dem Jahre 1897 stammende Regulierungsprojekt zeigte die noch erfolgten Ergänzungen im Ausbau des Mittelwasserbettes und die Denkschrift über die Vollendung des Marchfeld-Schutzdammes. Die Pläne für den Kuchelauer und Freudenauer Hafen ergänzten das Bild der Regulierungsarbeiten an der Donau bis zum Beginn der Regulierung des Stromes auf Niedrigwasser.

Die bis jetzt erzielten Erfolge der Niedrigwasserregulierung zeigten in prägnanter Weise eine Reihe von Plänen, aus denen die allmähliche Ausbildung der Stromrinne ersichtlich war. Aus einem Längenprofil des Wiener Durchstiches von Klosterneuburg bis zur Donaukanalmündung ließ sich ersehen, welche große Vorteile die Niedrigwasserregulierung für die Schifffahrt bietet, wo bei niederstem Wasserstand 2 m unter 0 Fahrzeuge von 1,8 m Tauchtiefe noch immer sichere Fahrt gewährleistet ist.

Auch finanziell drückten sich die Vorteile aus, da seit Inangriffnahme der Niedrigwasserbauten eine Ersparnis an Baggerungskosten von rund K 1.000.000 erzielt werden konnte.

Den Abschluß dieser so überaus übersichtlichen und auch historisch interessanten Ausstellung bildete eine Zusammenstellung der auf die Regulierung des Wiener Donaukanales bezughabenden Pläne.

Als besonders interessant sei noch der vom Präzisionsmechaniker Ganser verbesserte Reiche Tachygraph erwähnt, welcher bei Sondierungsarbeiten für die Stromsohle in Verwendung steht.

Die Ausstellung des Wasserbaudepartements der k. k. Statthalterei in Lemberg umfaßte einige der vielen galizischen Flußregulierungsoperete.

Auf einer Wandkarte waren sämtliche zu regulierenden Flußläufe und die aus den einzelnen für Regulierungszwecke zur Verfügung stehenden Fonds auszuführenden Bauten durch verschiedene Farben gekennzeichnet.

Aus dieser Karte ließ sich entnehmen, daß rund 2500 km zu regulieren sind, wovon 850 km auf schiffbare Strecken entfallen.

Von den ausgestellten Regulierungsplänen waren jene für die Weichsel und ihre schiffbaren Zuflüsse besonders zu erwähnen; hiezu sei noch bemerkt, daß die Weichselregulierung von Krakau stromabwärts bis Niepotomice bereits vollendet ist. Die Grenzstrecke von Niepotomice an wird auf Grund eines Staatsvertrages gemeinsam mit Rußland reguliert. Das für letztere Arbeiten im Jahre 1901 beiderseitig genehmigte Projekt ist als eines der ersten zu bezeichnen, welches auf Grund hydro-metrischer Erhebungen festgemäß ausgearbeitet wurde, und verdiente besondere Beachtung, wobei noch hinzugefügt sei, daß die Bauarbeiten am österreichischen Ufer jenen am russischen Ufer derzeit weit voraus sind.

Auch das Regulierungsprojekt des vom Km 314 an schiffbaren Dniester, Galiziens zweitwichtigem Flußlaufe, enthielt ebenso wie die auf die Verbesserung der Flößbarkeit des Dunajec bezughabenden zahlreichen Pläne eine Fülle hochinteressanten Materials. Eine Reihe von Photographien der verschiedenen Bauplätze ergänzte die Plansammlung aufs beste, welche ein klares Bild von dem derzeitigen weitvorgesrittenen Stand der galizischen Flußregulierungsbauten bot.

Ganz außerordentlich reich war auch die Ausstellung vom forst-technischen Departement für Wildbachverbauungen im k. k. Ackerbauministerium besichtigt worden. Konnten doch die Ergebnisse einer 25jährigen Arbeitsperiode dem Besucher gezeigt werden.

Die große Auswahl an Photographien, Veröffentlichungen über beendete Bauten sowie an Projekten und Ausführungsopereten ließ nicht nur die umfangreiche Tätigkeit während dieser Zeit überblicken, sondern zeigte auch, wie großzügig die Verbauungsarbeiten in den einzelnen Kronländern angelegt sind. Eine Reihe von Stereoskopaufnahmen — erwähnt seien unter anderen in erster Linie die Bilder aus dem Rako-

nitzer Runsengebiet vor und nach der Verbauung — gaben im Abschluß ein treffliches Bild der erzielten hervorragenden Erfolge.

Die Vorräume der Ausstellung hatte das k. k. Eisenbahnministerium mit einer Reihe photographischer Aufnahmen aus dem von der Natur mit landschaftlichen Schönheiten so großartig bedachten Gebiete der neuen Alpenbahnen geschmückt.

Der Bericht über die Ausstellung möge noch durch die Mitteilung ergänzt werden, daß ein umfangreiches Planmaterial Poeschls Projekt einer Schiffseisenbahn im Zuge des Großschiffahrtsweges von der Donau zum Main und Rhein illustrierte, und daß Ober-Ingenieur Gassner das Modell einer von ihm erdachten Schiffseisenbahn den Kongreßteilnehmern erläuterte.

Diese nur auszugsweise gegebene Schilderung der Fachausstellung läßt erkennen, in welchem Umfange und mit welchen Erfolgen die Arbeiten der österreichischen Staatstechnik auf diesem Gebiete bisher begleitet waren, und welche große, die Volkswirtschaft in jeder Hinsicht fördernde Aufgaben ihrer noch harren.

Möge die Erledigung dieser bedeutenden Fragen einer baldigen, günstigen Lösung entgegengehen!

Dank dem außerordentlich dankenswerten Entgegenkommen mehrerer Staatsbehörden und Korporationen war es möglich, den Teilnehmern des Verbandstages eine Reihe sehr interessanter und umfangreicher Druckwerke zur Verfügung zu stellen.

Nachstehend ein Verzeichnis derselben:

1. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, Statthalterei in Prag: „Denkschrift über den Kaiser Franz Josef-Hafen an der Moldau bei Prag“.
2. K. k. Ackerbauministerium: „Monographie über die in Österreich ausgeführten Wildbachverbauungen“.
3. Niederösterreichische Donau-Regulierungs-Kommission: „Monographie über die Regulierung der Donau in Niederösterreich“.
4. Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen: „Monographien über die Kanalisierungsbauten an der Moldau und Elbe in Böhmen“.
5. Königl. ungar. Landeswasserbaudirektion, Budapest: „Monographie über die ungarischen Winterhäfen an der Donau, Theiß, Save und Drau“.
6. K. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft Wien: „Monographie über die Donauschifffahrt im allgemeinen und den Schiffahrtsbetrieb der Gesellschaft im besonderen“.
7. Fremdenverkehrskommission für Oberösterreich: „Führer durch Oberösterreich“.
8. Stadt Linz: „Führer im Stadtgebiete“.

Im Anschlusse sei das Verzeichnis der für den Linzer Verbandstag angemeldet gewesenen Verbandsschriften veröffentlicht:

Österreich.

1. K. k. Handelsministerium, Direktion für den Bau der Wasserstraßen: „Neuere Konstruktionen beweglicher Wehre, welche beim Bau der österreichischen Wasserstraßen zur Ausführung gelangen“.
2. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, hydrographisches Zentralbureau: „Entwicklung des hydrographischen Dienstes in Österreich und das Hochwasserwarnungswesen im Donau- und Elbegebiete“.
3. K. k. Ackerbauministerium: „Wildbachverbauungen in Oberösterreich“.
4. K. k. technisches Departement der oberösterreichischen Statthalterei: „Die Donau in Oberösterreich. Geschichtliche Darstellung der Regulierungsarbeiten zur Ausbildung ihrer Fahrrinne“.

Deutschland.

5. Rágozzy, Generalsekretär, Berlin: „Über den Stand der Wasserstraßenfrage in Deutschland“.

Ungarn.

6. Schick Emil, Ober-Ingenieur, Preßburg: „Regulierungsarbeiten an der ungarischen oberen Donau zwischen Theben und Gönyö“.
7. Ungarischer Schifffahrtsverein, Budapest: „Donau-Save-Kanal, ein Wasserweg zum adriatischen Meere“.

Bayern.

8. Gebhardt, Regierungsbaumeister, Nürnberg: „Ein Alternativprojekt einer Main-Donau-Wasserstraße mit Anschluß der Städte München und Augsburg“.
9. Ankenbrand Andreas, kgl. bayr. Bauamtsassessor und Landtagsabgeordneter, Simbach: „Wege zur Wirtschaftsunion zwischen Deutschland, Österreich und Ungarn“.

Schweiz.

10. Gelpke, Ingenieur, Basel: „Über die wirtschaftsgeographischen Momente einer Rheinwasserstraße Nordsee—Bodensee“.

Ing. Gustav Ritter Gerstel v. Ucken

zum 70. Geburtstage am 11. August 1909.

Nach Absolvierung der Technik in Wien war der in Brünn als Sohn des bekannten Homöopathen geborene Gerstel Betriebsbeamter der Elisabeth-Westbahn, trat aber aus Vaterlandsliebe und voll Wagemut im Mai 1859 nach Ausbruch des Krieges mit Italien als Freiwilliger im Infanterieregiment Baron Heß ein, wurde sofort zum Unterleutnant ernannt, machte den Krieg bis zum Schlusse mit, absolvierte hierauf die Kriegsschule, wurde im Mai 1866 zum Generalstabshauptmann befördert und im Hauptquartier der Südmarmee, dann in Verona, bei der Truppendivision in Südtirol und endlich im Präsidialbureau des Kriegsministeriums verwendet.

Im März 1869 verließ Gerstel die rühmliche militärische Laufbahn aus Neigung zum technischen Berufe und kam als Ingenieurassistent der Südbahn zum Bau der Pustertalbahn. Baudirektor Wilhelm Pressel, der die Fähigkeiten und die Tatkraft des damals Dreißigjährigen erkannte, berief ihn zum Dienste der türkischen Bahnen. 1872 finden wir ihn als Ingenieur der ungarischen Ostbahn, im November 1873 als Kommissär bei der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen. Drei Jahre später schloß er den glücklichen, noch bestehenden Ehebund mit der Tochter des Feldzeugmeisters Baron John, dem zwei Söhne entsproßen.

Im Jahre 1880 zum Betriebsdirektor der Dalmatiner Staatsbahnen ernannt, trat Gerstel im Jahre 1882 als Inspektor und Leiter des Oberbahnbetriebsamtes Salzburg in den Dienst der Staatsbahnen, kam im Jahre 1884 als Leiter der Betriebsdirektion nach Innsbruck, im September 1887 als Betriebsdirektor nach Wien, wurde im Jahre 1895 Verkehrsdirektor, nach der Auflösung der Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen im Jahre 1896 Ministerialrat im Eisenbahnministerium und am 1. November 1897 Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen, welche wichtige Stellung er bis zum Eintritte in den Ruhestand (1906) inne hatte. Mannhaft und doch wieder in der ihm angeborenen lebenswürdigen Form überwand er da manchen Sturm, von dem auch die Öffentlichkeit erfuhr.

Die Tätigkeit von Generalinspektor Gerstel als allbeliebter Vorsteher des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in den Jahren 1901, 1902, 1905 und 1906 ist noch in frischer Erinnerung. Unsere Zeitschrift ist ihm dauernd zu Dank verpflichtet, denn in kritischer Zeit ist er mit größter Bestimmtheit für die Erhaltung der Selbständigkeit und Unabhängigkeit der Zeitschrift eingetreten.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Flugtechnik.

Die Internationale Luftschiffahrt-Ausstellung in Frankfurt a. M.
Der nachstehende Bericht soll zunächst einen allgemeinen Überblick über diese erste ausschließlich der Luftschiffahrt gewidmete Ausstellung gewähren. Vorweg sei bemerkt, daß die Ausstellung noch sehr unfertig ist, namentlich fehlen noch die interessantesten Ausstellungsobjekte, die Luftschiffe. Ein Besuch der Ausstellung empfiehlt sich daher erst Ende August oder Anfang September, da dann wohl alle gemeldeten Luftschiffe und Flugapparate eingetroffen sein werden. Immerhin bietet die Internationale Luftschiffahrt-Ausstellung auch schon jetzt viel Sehenswertes, namentlich was den Ballonsport anbelangt. Auffallend ist, bei der Bedeutung, die die Luftschiffahrt für die Armee hat, daß die Militärluftschiffahrt so gut wie gar nicht vertreten ist. An die militärische Verwendung der Luftfahrzeuge erinnert außer dem Fesselballon von Riedinger nur die Ausstellung der Ballongeschütze von Krupp und Erhardt. Und doch ist gerade der Militarismus die hauptsächlichste Triebfeder des Fortschritts auf dem Gebiete der Luftschiffahrt, namentlich mit Fahrzeugen leichter als Luft. Von der Schlacht bei Fleuri angefangen bis heute haben Fesselballons, Freiballons und Luftschiffe praktische Anwendung namentlich für militärische Zwecke gefunden. Was die Beschickung der Ausstellung anbelangt, so sind die in Betracht kommenden deutschen Firmen und deutschen Konstrukteure fast vollständig vertreten, dagegen ist die Beteiligung seitens des Auslandes äußerst gering, man kann daher nur von einer nationalen, nicht internationalen Ausstellung reden. Bedauerlich ist namentlich das Fehlen Frankreichs, gerade in diesem Mutterlande der Luftschiffahrt hat nicht nur die statische, sondern auch die dynamische Luftschiffahrt einen hohen Grad der Ausbildung erlangt. In der dynamischen Luftschiffahrt stehen wir in Deutschland noch auf der ersten Stufe der Entwicklung, während

wir in der statischen Luftschiffahrt mit Frankreich an erster Stelle stehen. Was den Gesamteindruck der Ausstellung anbelangt, so ist das Hauptausstellungsgebäude, die große Festhalle, wohl imposant, doch wird im Innern der Eindruck dadurch verdorben, daß in der Mitte ein großes Podium aufgebaut ist, das sich nicht harmonisch in den Bau einfügt. Das Riesenpodium dient dazu, einen halb aufgeblasenen Luftballon, den alten Ballon „Preußen“ zu tragen, der in diesem halbgefüllten Zustande ohne Gondel und sonstige Armierung einen durchaus plumpen Eindruck macht; die sonst gewiß schöne Innenansicht der großen Halle wird dadurch nur verdorben. Wenn schon dieser zweitgrößte bisher gebaute Freiballon wegen seines historischen Wertes (mit demselben wurde durch Dr. Berson und Prof. Dr. Süring der höchste Ballonaufstieg, 10.800 m, erreicht) in der Festhalle ausgestellt werden sollte, so mußte der Ballon unter der Kuppel fertig montiert aufgehängt werden, ein unvollständiger, halbgefüllter Riesenballon auf einem freistehenden Podium wirkt deplaciert. Viel besser machte sich die Innenansicht der Luftschiffahrt-Ausstellung vom Dezember v. J. in Paris, wo in der Mitte der Halle ein modernes Luftschiff frei aufgehängt war. Auch in anderer Beziehung hält die Internationale Luftschiffahrt-Ausstellung den Vergleich mit dem Salon Aeronautique nicht aus. Die Hauptsachen, Luftschiffe und Flugmaschinen, sind nur schwach vertreten, komplizierte Luftschiffe z. B. nur in Modellen, dagegen ist eine Unmenge unnötigen Beiwerkes vorhanden, namentlich Spielzeuge und Andenken usw., die von 388 Nummern des umfangreichen Kataloges 88 umfassen. Weit über 100 Nummern umfassen Modelle und Zeichnungen, darunter meist Flugapparate und Luftschiffe, die nur zum kleineren Teil gute und brauchbare Ideen darstellen. Gut sind dagegen die meisten Modelle von Luftschiffhallen, die von den bedeutendsten Firmen für Eisenhochbau ausgestellt wurden. Auf diesem Gebiete zeigt die Ausstellung große Fortschritte, und sollen daher die Ballonhallen in einem besonderen Aufsätze besprochen werden. Für den Ingenieur sind von Interesse namentlich die Motoren für Luftschiffahrt. Hier sind bedeutende Erfolge der deutschen Automobilfabriken zu verzeichnen, leider ist jedoch auch auf diesem Gebiete das Ausland sehr schwach vertreten, immerhin sind wenigstens drei französische Motoren ausgestellt, während auf dem Gebiete der statischen Luftfahrzeuge, Ballons und Luftschiffe, das Ausland ganz unvertreten ist, in Flugapparaten, also der dynamischen Luftschiffahrt, ist die Beteiligung des Auslandes nur durch die Ausstellung der beiden bekanntesten Systeme von Drachenfliegern vertreten, jedoch sind deutsche Firmen die Aussteller. Davon ist der ausgestellte Drachenflieger System Voisin bereits deutsches Fabrikat, und man muß sagen, daß der in der flugtechnischen Werkstatt von August Euler gebaute Apparat den Originalapparaten von Voisin durchaus nicht nachsteht, er ist sogar sauberer gearbeitet und der eingebaute Adlormotor ist mir als Fachmann lieber als der Antoinette-Motor, den Voisin verwendet. Der von der Wright-Flugmaschinen-Gesellschaft ausgestellte Wright-Drachenflieger ist augenscheinlich ein Originalapparat. Leider hat dieser beste aller bisher erprobten dynamischen Flugapparate einen sehr ungünstigen Platz unter der Treppe zum Podium des Ballons „Preußen“ erhalten, während gerade diesem Apparat zusammen mit dem Gleitflieger von Lilienthal der Ehrenplatz gebührt hätte, denn die Ausstellung soll doch in erster Linie dem technischen Fortschritt, nicht der Geschichte der Luftschiffahrt dienen, und der größte technische Fortschritt sind die dynamischen Flugapparate. Ein Ingenieur im Direktorium der Ausstellung hätte sicher eine andere, dabei übersichtlichere Gruppierung der Ausstellungsobjekte vorgenommen; so wie die Einteilung gemacht wurde, liegen einmal zusammen gehörige Objekte nicht zusammen und auf der einen durch das Podium des „Preußen“ geschaffenen Hälfte der Halle erscheinen die Ausstellungsobjekte dünn verteilt, auf der anderen stehen Pavillons und Werkzeugmaschinen dicht gedrängt. Die Ausstellung von Werkzeugmaschinen ist ziemlich reich, obwohl Spezialmaschinen, wie wir sie in der Automobilindustrie haben, fehlen und beim heutigen Stand der Luftschiffindustrie auch noch nicht vorhanden sein können, denn es fehlt die Grundbedingung für Spezialmaschinen, die Massenfabrication.

Die für den Ingenieur interessanten Ausstellungsobjekte sollen, in nachstehend angeführte Gruppen zusammengefaßt, näher besprochen werden, und zwar: Luftschiffe, Flugmaschinen, Motoren, Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Bestandteile von Luftfahrzeugen, Apparate zur Gaserzeugung und Aufspeicherung, Ballonhallen, Werkzeugmaschinen. Da die Luftschiffe, abgesehen von der Gondel für das Luftschiff von Ruthenberg, noch fehlen, auch die Flugapparate nur schwach vertreten sind, soll mit der Besprechung der Hallen begonnen werden. Bemerkenswert sei hierbei, daß es sich nur um die Besprechung der ausgestellten Modelle handeln kann, denn die wirklich ausgeführten Ballonhallen sind naturgemäß nur provisorische Holzbauten, die wenig bemerkenswertes bieten, dagegen sind in Modellen manche gute Konstruktionen ausgestellt, die gegenüber den bekannten Bauarten Fortschritte darstellen. Von den hier nicht angeführten Abteilungen der Ausstellung, die den Ingenieur weniger interessieren, seien die historische und die Literaturausstellung erwähnt, die reichhaltig sind; besonders bemerkenswert ist jedoch die Ausstellung des Senkenberg-Museums, eine sehr vollständige Zusammenstellung der fliegenden Tiere und ihrer Flugorgane.

Ansbert Vorreiter

Verschiedene Mitteilungen.

Die Errichtung einer modernen hydrotechnischen Versuchsanstalt in England ist durch das nachahmenswerte Vorgehen des bekannten Schiffbauers A. F. Yarrow kürzlich sichergestellt worden, der zu diesem Zwecke eine Bausumme von 20.000 Pfund unter der Bedingung gezeichnet hat, daß seitens anderer Interessenten (wie z. B. Schiffbauer und Schiffeigner) ein jährlicher Betriebsfonds von 2000 Pfund für die ersten zehn Jahre gewidmet wird. Ein dreizehngliedriges Komitee, das im Auftrage der Institution of Naval Architects die Vorarbeiten zu dieser Versuchsanstalt zu pflegen hatte, erstattete am 2. April 1. J. an diese Vereinigung einen Bericht, demzufolge der geforderte Betriebsfonds nahezu vollständig gezeichnet und somit die Verwirklichung des Projektes gesichert sei. Die Anstalt wird im Verande des National Physical Laboratory in Bushey errichtet werden, wobei vornehmlich die Erkundungen verwertet werden sollen, die der Direktor dieses Laboratoriums, Dr. Glazebrook, bei einem Besuche der modern eingerichteten Versuchsanstalten in Paris, Berlin und in Übigau bei Dresden gesammelt hat. Insbesondere die Apparate der letztgenannten Anstalt sind bei der englischen Ausführung als Vorbilder in Aussicht genommen. Dagegen soll die Größe des Versuchsbeckens — entsprechend einer von Prof. Engels - Dresden eingeholten Meinungsäußerung — mit 170 m Länge, 10 m Lichtweite und 4 bis 5 m Tiefe bemessen werden. Der Originalbericht des Komitees, der mit inhaltsreicher Kürze einen ausgezeichneten Einblick in das derzeitige Wesen der hydrotechnischen Versuchsanstalten gewährt, findet sich im „Engineering“ vom 16. April 1909.

Dr. Schoßberger

Einfluß der Lagerung des Zementes am Bauplatze auf seine Qualität.

Man findet selten Versuche aus der Praxis über den Einfluß der Lagerung des Zementes in den Zementmagazinen, wie sie an einer Baustelle in üblicher Weise aus Brettern mit Dachpappeneindeckung hergestellt werden, und ich glaube daher, daß es von Interesse sein wird, über einen solchen Fall zu berichten. Bei einem größeren Brückenbaue hat sich infolge unvorhergesehener Änderungen im Bauprogramme ergeben, daß za. ein halber Waggon Portlandzement, der bereits anfangs Juli angeliefert war, beim Einstellen der Arbeiten über Winter übrig geblieben ist. Da man diesen Zement anderswo nicht gut verwenden konnte, so hat man ihn über den ganzen Winter lagern lassen. Der Zement, der in dieser Weise über neun Monate am Bauplatz gelagert hat, hat in dieser langen Zeit etwas Feuchtigkeit aus der Luft angezogen, und es haben sich einzelne Knollen gebildet. Ende März wurde dann der Zement aus den Säcken entleert, die festen Zementknollen entfernt und das übrige Material durch ein gewöhnliches Sieb von 4 mm Maschenweite durchgeseiht. Um mich einerseits von der Zulässigkeit der Verwendung dieses Zementes zu überzeugen, andererseits um den Einfluß der Lagerung des Zementes in einem solchen Magazine während dieser langen Zeit festzustellen, ließ ich den Zement durch das k. k. Technologische Gewerbemuseum in Wien überprüfen. Die Ergebnisse dieser Prüfung zeigen in auffallender Weise, wie die Qualität des Zementes durch die Lagerung zugenommen hat. Während der frische Zement nach 28 Tagen eine Zugfestigkeit von rund 19 kg/cm² und eine Druckfestigkeit von rund 245 kg/cm² hatte, zeigt der abgelagerte Zement nach 28 Tagen eine Zugfestigkeit von 26 kg/cm² und eine Druckfestigkeit von 322 kg/cm², sonach eine Zunahme von 37% an Zug- und von 31% an Druckfestigkeit. Auffallend ist auch die Verlängerung der Abbindezeit und die damit in Verbindung stehende Verminderung der während des Abbindens entwickelten Temperaturerhöhung. In der unten-

	Frischer Zement, geprüft vom			Abgelagerter Zement, geprüft vom 8. April bis 4. Mai 1909
	31. März bis 7. Mai 1908	6. April bis 7. Mai 1908	1. Juli bis 31. Juli 1908	
1. Abbinde-Verhältnisse:				
Beginn der Erhärtung nach Bindezeit	1 St.	1 St.	1 3/4 St.	7 1/2 St.
Temperatur-Erh. b. Abbinden	23/4 St. 3-80 C	2 3/4 St. 3-50 C	4 1/4 St. 2-40 C	13 3/4 St. 1-20 C
2. Gewichtsverhältnisse:				
17 Zement wiegt lose eingesiebt	1176 g	1175 g	1134 g	1077 g
Spez. Gew. des ungeglühten reinen Zementes	3-05 3-13	3-07 3-16	3-06 3-17	2-97 3-14
3. Feinheit der Mahlung:				
Rückstand 900 Maschen-Sieb	1-80%	1-74%	0-88%	3-48%
über dem 2500 " "	9-67 "	8-33 "	5-96 "	13-26 "
über dem 4900 " "	18-16 "	17-01 "	15-65 "	18-23 "
4. Festigkeitsverhältn.: Zugfestigkeit	7 Tagen kg/cm ²	14-5	16-9	14-8
nach 28 " "	18-9	19-8	18-7	21-0
Druckfestig- 7 " "	200	209	186	250
keit nach 28 " "	241	247	245	322
5. Raumbeständigkeit:				
Verhalt. Wasserlager. (von 28 nach Luftlagerung (Tagen	be- ständig	be- ständig	be- ständig	beständig
Verhalten nach der Darrprobe	Kuchen verkrümmt	Kuchen etwas verkrümmt	Kuchen eben, etwas bröckelig	

stehenden Tabelle sind drei Prüfungszertifikate vom frischen Zement und das Prüfungszertifikat vom abgelagerten Zement auszugsweise wiedergegeben.
Dr. Jovo Simić

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. Februar 1909.

Der Vorsitzende ladet Herrn Dr. Ing. R. Löwy ein, das Wort zu seinem Vortrag: „Theoretische Erkenntnisse und deren praktischer Durchbruch im Bau der Turbomotoren“ zu ergreifen.

Wir entnehmen den Ausführungen des Vortragenden, die, von zahlreichen Lichtbildern begleitet, ein klares Bild der historisch-genetischen Entwicklung hochmoderner Turbinenkonstruktionen boten, das folgende:

Die Theorie hat den Zweck, die mannigfachen Naturerscheinungen in möglichst konzentrierter Form darzulegen und sie muß sich wohl im allgemeinen mit einer Feststellung der Tatsachen begnügen. Erkenntnisse, die sich nur aus empirisch erkannten Tatsachen ableiten lassen, fristen aber oft ein unerkanntes Dasein. Erst wenn die Bedürfnisse des praktischen Lebens auf Erfüllung gewisser Forderungen drängen, die durch diese Erkenntnisse ihre Lösung finden könnten, müssen diese oft neuerlich entdeckt werden. Daß nun solche Erkenntnisse sich in weniger bekannten oder unzulänglichen Werken bereits in richtiger Weise ausgesprochen vorfinden, kann der neuerlichen Entdeckung keinen Abbruch tun. Doch ist das Moment zu berücksichtigen, daß sich die Übersicht über die Erfahrungen mit der fortschreitenden kulturellen Entwicklung vereinfacht, und es dann wesentlich leichter ist, Folgerungen aus grundlegenden Erscheinungen zu ziehen. Unter diesem Gesichtspunkt will der Redner theoretische Erkenntnisse und deren Durchbruch im Bau der Turbomotoren vorführen, und zwar die Entdeckung des Leitapparates und die Verbundturbine.

Der Vortragende skizzierte dann die historische Entwicklung der Turbine, erwähnte die Konstruktion des Segnerschen Wasserrades und die von Euler hierüber veröffentlichten Abhandlungen. An Hand einer von Euler herrührenden Zeichnung aus „L'histoire de l'académie royale des sciences et des belles lettres“ (Berlin 1754) besprach er die Entdeckung des Leitapparates, der damals in die Praxis noch keinen Eingang fand. Erst im Jahre 1833 wurde dieser von Fourneyron neuerlich entdeckt und damit die im Jahre 1826 von der Société d'encouragement gestellte Preisauflage, welche mit F 6000 dotiert war, gelöst. Von da ab wurde der Leitapparat bei Turbinen stets angewendet.

Auf die Entdeckung der Verbundturbine übergehend, bespricht der Vortragende die Zerlegung einer Energiemenge in die beiden Faktoren Kapazitäts- und Intensitätsfaktor und bemerkt: „Bei der Ausnutzung einer Wasserkraft sind von Natur aus diese beiden Faktoren bestimmt; es sind dies das sekundliche Wassergewicht und das Gefälle. Der Bau von Maschinen zur Energiewandlung, also von Motoren und Generatoren, läßt sich — auch bei einem theoretisch einwandfreien Verfahren — nicht für jede beliebige Energiemenge rationell durchführen. Ist man nun genötigt, zu Ausführungen zu schreiten, welche außerhalb dieses wirtschaftlichen Gebietes liegen würden, so kann man zu zwei wesentlich verschiedenen Hilfsmitteln greifen. Entweder man geht zu einem anderen Arbeitsverfahren über oder man führt eine Teilung der die Energiemenge bestimmenden Faktoren durch. Man spricht dann bei einer Teilung des Kapazitätsfaktors von Parallelschaltung (Nebeneinschaltung) und bei der des Intensitätsfaktors von Serienschaltung (Hintereinschaltung).“

Der Erste, der überhaupt den Gedanken aussprach, eine Schaltung von Turbinen vorzunehmen, war Redtenbacher. In seinem Werke „Theorie und Bau der Turbinen und Ventilatoren“ (2. Auflage, 1866) findet sich eine Tafel (der Vortragende bringt dieselbe im Lichtbilde vor), welche Anordnungen von Jonval-Turbinen betrifft, bei welchen teils Serien-, teils Parallelschaltung angewendet wurde. Diese Konstruktionen sollen als Übungsexempel an der Technischen Hochschule in Karlsruhe ausgeführt worden sein.

Es ist nur zu selbstverständlich, daß diese von Redtenbacher vorgeschlagenen Anordnungen in der Praxis keine Anwendung fanden, lag ja doch vor 40 Jahren noch gar kein Bedürfnis nach großen Kraft-einheiten vor, und so kam man weder in die Lage, große Gefällstufen, noch große Wassermengen auszunutzen.

Der Gedanke, eine Serienschaltung von Turbinen vorzunehmen, taucht erst wieder im Jahre 1877 auf und wurde von Prof. v. Reiche in seinem Buche „Gesetz des Turbinenbaues“ ausgesprochen. Prof. v. Reiche benennt solche Turbinen zwei-, bzw. mehrspaltige Turbinen und empfiehlt sie zur Nutzbarmachung außerordentlich hoher Gefälle. Er entwickelt gleichzeitig auch eine andere, die Serienschaltung betreffende Anordnung, welche die Vereinigung zweier Teilelemente zur Folge hat. Mit Berücksichtigung des Umstandes, daß es für die Arbeitsweise des Wassers gleichgültig ist, ob es zuerst das Leitrad und dann das Laufrad passiert oder umgekehrt, läßt sich eine zweistufige und gleichzeitig zweispaltige Turbine konstruieren, die z. B. aus zwei Leiträdern und einem Laufrade besteht.

Die Idee, die Serienschaltung bei Turbinen durchzuführen, ist erst in neuester Zeit wieder aufgetaucht, und zwar verwendete sich Geh.

Baurat Prof. A. Pfarr für die Anordnung einer Verbundturbine (Francis-Turbine) in dem Elektrizitätswerke Wiesberg der Kontinentalen Gesellschaft für angewandte Elektrizität. Wohl wurden schon einige Jahre früher an Technischen Hochschulen in den Konstruktionsübungen mehrstufige Turbinen konstruiert (Prof. Prašil in Zürich, Prof. Belluzzo und Prof. Ponzio in Mailand, Prof. A. Budau in Wien), doch sind diese Tatsachen erst in neuester Zeit an das Tageslicht gebracht worden.

Geh. Rat A. Pfarr ließ sich die Anordnung der Verbundturbine mit vollständigem Ausgleich der Achsialschübe in der Schweiz und in Italien patentieren. Das deutsche und das österreichische Patent (D. R. P. Nr. 193319, Ö. P. Nr. 29966) umfassen lediglich Einrichtungen zum Ausgleich des Achsialdruckes bei Verbundturbinen.

Das Anwendungsgebiet der Verbundturbine liegt an der Grenze der Freistrah- und der Reaktionsturbinen. Letztere als Grenzmaschinen ausgeführt, haben den Nachteil, in vielen Fällen großen Korrosionen ausgesetzt zu sein und Freistrahlturbinen für große Wassermengen erfordern viele Düsen. Die von Prof. A. Pfarr angegebene Anordnung hat aber noch andere Vorteile: Das Entfallen der Spurlagerungsarbeit und die Verminderung des Spaltverlustes, welche teils durch die Verkleinerung des Spaltüberdruckes, teils durch die Verkleinerung des Spaltes (Durchmessers) und teils durch die Eliminierung des Deckel-spaltes bedingt ist.

Bald nach Veröffentlichung des Patentes von Prof. A. Pfarr haben auch Andere Patente von Verbundturbinen angemeldet. So beispielsweise die Turbinenbauanstalt Silvio de Pretto in Schio, die eine Verbundturbine nach ihren Patenten in nächster Zeit in Ausführung bringen will und Ing. P. Ostertag.

Der Vortragende bespricht dann noch an Lichtbildern die tatsächlich zur Ausführung gekommene Verbundturbine von Wiesberg; dieselbe sowie die gesamte elektrische Einrichtung stammt von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Kolben & Co., Prag-Vysočán.

Die Resultate, welche diese erste Ausführung einer Verbundturbine gezeitigt hat, sind tatsächlich ausgezeichnete. Der Wirkungsgrad der Verbundturbine betrug bei einer, neun Monate nach der Inbetriebsetzung der Anlage, vorgenommenen Bremsprobe 84% bei 90% Zeigerweg (Öffnung) und bei einem angenommenen Generatorwirkungsgrad von 94%. Vorher, einem Jahre wurde die Turbine einer neuerlichen Besichtigung unterzogen und waren hierbei keine Korrosionen zu bemerken. So steht zu hoffen, daß die Verbundturbine sich in ihrem Gebiete behaupten und die empfindliche Lücke zwischen Freistrah- und Reaktionsturbinen ausfüllen wird.

Der Obmann:

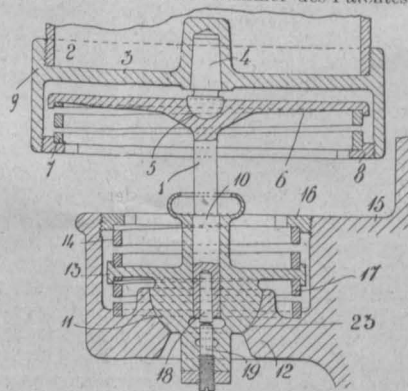
Hofrat L. Petschacher

Für den Schriftführer:
Ing. A. Fieber

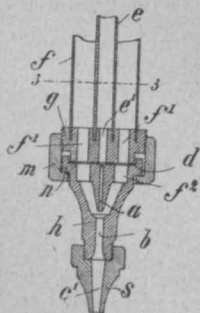
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

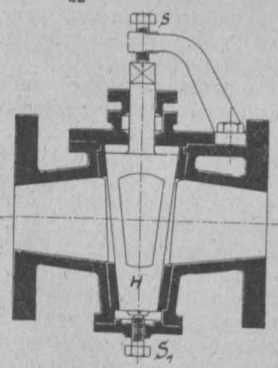
47.—34813 Nachgiebige und gelenkige Lager- und Wellenanordnung für einen schnell umlaufenden Körper. Nils Svensson Böck, Stockholm. Lager und Welle haben je einen festgelegten Schwingungsmittelpunkt; eine oder mehrere den Schwingungen entgegenwirkende regelbare Federn bestimmen den Druck auf die schwingenden Gleitflächen unabhängig von dem Gewicht des umlaufenden Körpers, um einen leichten, geräuschlosen und sicheren Gang zu erreichen.



47.—34872 Hahn mit nachstellbarem Kücken. Josef Fischer, Wien. Die Nachstellbarkeit wird durch zwei an den Enden des Kückens in dessen Achse angeordnete Stellschrauben S, S_1 bewirkt, um ein Nachziehen oder die Erneuerung der Stopfbüchsendichtung auch während des Betriebes zu ermöglichen und das Kücken unabhängig von der Stopfbüchse festzuhalten.

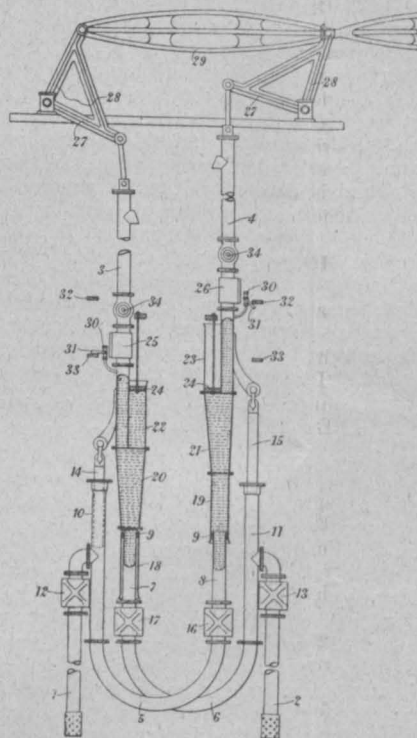


49.—34889 Schweißbrenner. Ernst Wiss, Griesheim bei Frankfurt a. M. Die Saug- und die Mischdüse bilden einen einzigen



auswechselbaren Teil, um durch Verwendung verschiedener solcher Teile mit verschieden dimensionierten Düsen ein und dasselbe Brennerrohr für verschiedene Blechstärken gebrauchen zu können.

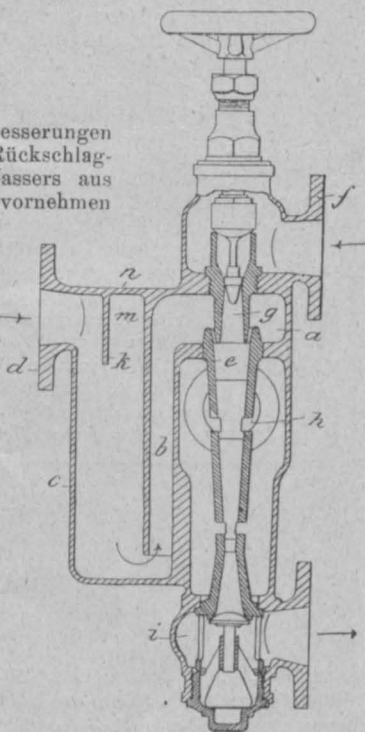
59.—34867 Pumpe. James Ashworth, Furness (England). Zwei als Pumpenzylinder verwendete und zusammen arbeitende Druckrohre 3, 4 (Hebesätze) erhalten durch mechanische Mittel eine hin- und hergehende Bewegung in lotrechter Richtung; in jedem Hebesatz ist ein Rückschlagventil 25, bzw. 26 derart angeordnet, daß es



sich beim Niederhub des Satzes schließt, um das Gewicht eines Teiles der den Satz erfüllenden Wassersäule zum Pumpenbetrieb auszunutzen. Unterhalb eines jeden Rückschlagventiles ist eine Nebenkammer 22, bzw. 23 derart angeordnet, daß sie beim Niederhub des Satzes einen Teil des in diesem enthaltenen Wassers aufnimmt, um das Rückschlagventil vom Unterdruck freizuhalten. Von jedem Hebesatz zweigt unterhalb seines Rückschlagventiles ein Rohr ab, das je nach der Lage des Hebesatzes durch Verdrehen eines Hahnes 30 selbsttätig geöffnet oder geschlossen wird, so daß Undichtheiten des Ventiles durch Ausfließen von Wasser aus dem Rohre angezeigt werden, während oberhalb des Ventiles eine Sperrvorrichtung

34 vorgesehen ist, um Ausbesserungen oder eine Auswechslung des Rückschlagventiles ohne Ablassen des Wassers aus dem oberen Teil des Hebesatzes vornehmen zu können.

59.—34938 Injektor. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden bei Hannover. Dem Saugraum ist ein Wasservorratsbehälter c vorgeschaltet, der im Fall der Unterbrechung des Wasserzuflusses in der Speiseleitung dem Injektor Wasser zuführt, um ein Abreißen des Wasserstrahles innerhalb der Düse des Injektors zu vermeiden, wobei der Wasserbehälter zweckmäßig derart angeordnet ist, daß die Bildung eines Luftsackes in ihm ermöglicht wird, um größere Sicherheit zur Bildung einer vergrößerten Luftverdünnung behufs Ansaugens bei Unterbrechung des Wasserzuflusses zu erhalten und einen Luftpuffer zu schaffen.



Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 15.** Die stehenden Lentz-Ventil-Dampfmaschinen der Leipziger Straßenbahn. Explosionsmaschinen für Unterseeboote. Dietze: Eisernes Bogendach von 36-50 m Spannweite. Die Tiglersche Brikkettsteinpresse. Günther: Über moderne Wasser- und Dampfturbinen. Mayer: Organisation und Technik.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 59.** Eiselen: Vom Wettbewerb um die Walchensee-Wasserkraftanlage (Forts.). Liebig: Architektonisches und anderes vom II. Internationalen Archäologenkongreß in Kairo 1909. N 60. Eiselen: Vom Wettbewerb um die Walchensee-

Wasserkraftanlage (Forts.). Der Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für ein neues Postgebäude in München.

1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 30. Petersen: Amerikanische und moderne deutsche Kesselhausbekohlungen. Zweiter Bericht über Festigkeitsversuche mit Eisenkonstruktionen (Schluß). Löwy: Zur Theorie der Fliehkraftregler. Utard: Die bei der Turbinenregulierung auftretenden sekundären Erscheinungen (Forts.).

1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 30. Ein modernes Berliner Geschäftshaus. Kühnel: Die Eisenbetondecken beim Bau des Albrecht-Gymnasiums in Teschen. Eichhorn: Über Telefonieren.

94 Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 14. Gessner: Kegeldruckprobe. Bergmann: Schwellentränkanstalt Zernsdorf. Fleischmann: Schnellladewagen Nesselroder Bauart und seine Wiederherstellung. Geheimer Ober-Baurat Scholkmann †.

4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 4. Wettbewerb zur Erlangung von Projekten für eine neue Rheinbrücke in Rheinfelden. Zehnder-Spoerry: Die elektrische Zahnradbahn Montreux—Glion (Forts.). Kummer: Technische und wirtschaftliche Ergebnisse der elektrischen Traktionsversuche.

7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 30. Walchensee-Wettbewerb. Dachbedeckungsmaterialien.

626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 57. Wittek: Umriß einer Entwicklungsgeschichte der Eisenbahnpolitik (Schluß). Eine Spurweitenverwirrung in Ostasien. Die Einnahmen der badischen Staatsbahnen im Jahre 1908. N 58. Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1906. Das Ausstandsrecht der Eisenbahnangestellten in Frankreich. Die Tarife für den Personen- und Güterverkehr Sassnitz—Trelleborg.

3642 Zentralblatt d. Bauverw., Berlin, N 59. Tholens: Die Bewässerung Ägyptens und die Stauanlagen im Nil. Becker: Neubauten der hessischen Landesuniversität Gießen. N 60. Erweiterungsbau des Land- und Amtsgerichts in Gleiwitz. Pumpversuch der Stadt Magdeburg zur Grundwasserforschung im Finer Bruch bei Genthin. Über Maßnahmen, um den Rückstau des Hochwassers für Wasserkraftanlagen unschädlich zu machen.

2027 Engineering, London, N 2273, 23/VII. Smith: Maschine zur Bestimmung der Krafterleistung von Arbeitsmaschinen. Garrod und Risden: Die Brücke über den Gualaguay River. Smith: Die Universität zu Birmingham. Die Mumford-Formpresse. Das schwedische Dampffährschiff „Malmö“. Das dänische Dampffährschiff „Christian IX.“ Das Hydroplanboot „Miranda III.“ Eisenbahnbrücke über den Shiré River, Nyassaland. Pyrometer.

2041 Engineering News, New York, N 3. Schleusenbau im Panamakanal. Jahresversammlung der American Society for Testing Materials (Forts.). Miller: Eine neue Drehscheibe für Eisenbahnen. Clapp: Die Erhaltung einer artesischen Wasserversorgungsanlage. Abrutschung des Necaxa Stauweiherdammes. Bates: Die Zivil-Ingenieure in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Inglis: Die Zivil-Ingenieure in England. Was lehrt die Necaxa Dammkatastrophe? Sicherheitschiene in Kurven. Versuche über Feuerbeständigkeit von Baumaterialien. Die Jahresversammlung der Society of Civil Engineers. Olsson: Flutschutzbauten am Kansas River. Paul: Sicherheitsvorkehrungen in europäischen Kohlenbergwerken.

1316 Scientif. Americ., New York, N 3. Nathan: Die Schießbaumwolle und ihre Erzeugung. Horsnail: Die Kraft der Meeresflut. Eine neue elektrische Lokomotive. Zenghelis: Die Unzerstörbarkeit der Materie. Das Fliegen in der Luft. Ein Apparat zur Bestimmung der Reibung. Joly: Über das Radium.

669 The Engineer, London, N 2795, 23/VII. Das Reparaturschiff „Cyclops“. Versuche mit Sauggasgeneratoren. Der Bau der indischen Eisenbahnen. Bergbau in Columbia. Der Versuch, den Ärmelkanal zu überfliegen. Die Newburgh und North Fife Ry. Der Wiederaufbau von San Francisco. Eine neue Speisepumpe. Ein in Eisenbeton hergestellter Landungsplatz zu Dundee.

262 Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N 3. Joly: Leben und Wirken des Baron Quinette de Rochemont. Imbs: Elektrische Einrichtung der Schleusen von Port-à-l'Anglais. Hecker: Messungen in einigen europäischen Seehäfen. Levaillant: Berechnung des kontinuierlichen Trägers. Tourtay: Über neuere Formeln zur Ertragsberechnung von Eisenbahnen. Der XI. Internationale Schifffahrtkongreß in St. Petersburg im Jahre 1908.

1114 Le Génie Civil, Paris, N 13. Martin: Neue Anwendungen des Systems Mallet bei Lokomotiven amerikanischer Konstruktion. Lemaire: Erzeugung der Salpetersäure und salpetersaurer Salze mittels des atmosphärischen Stickstoffs. Die Erzeugung der Maisstärke und ihrer Nebenprodukte in den Vereinigten Staaten. Unfall in der Schleuse des Kanals Sault Sainte Marie.

767 Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 655. Hervieu: Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Pronier: Zinshaus in Brunoy.

5441 De Ingenieur, Gravenhage, N 30. Van Loon: Der Kanal Gent—Terneuzen. Van Ysselsteyn: Der Hafenentwurf für San Antonio (Chile) von Prof. van Mourik Broekman. Koomans: Drahtlose Telephonie. Eisenbahnstatistik Mai 1909.

2899 Épitô Ipar, Budapest, N 30. Magyar: Die kalvinische Kirche. Dvorák: Eine Sommerwohnung. Szesztay: Die Vorar-

beiten beim Städtebau. Közli: Die Vorschriften für Eisenbetonkonstruktionen in Österreich. Mihályfi: Die Baugewerbeschule.

Zeitschriften für Architektur.

1877 Der Architekt, Wien, H 7. Lux: Technik und Heimatkunst. Zasche und Neumann: Detail und Portal des Palais des Wiener Bankvereines in Prag. Zasche: Portal des Hauses der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft. Zwei Portale im Erlahof in Mülhgraben bei Spitz. Kammerer: Hotel Wiesler in Graz. Roith: Familienhaus in Pilsen. Palumbo: Projekt für einen Festsaalbau zu dem Palais der italienischen Botschaft in Wien.

1907 Building News, London, N 2846. Tafeln: Königin Elisabeth-Sprachschule in Hexham. Landhaus in Checkenden. Anbau an die Kirche in Sheffield. Die neue Kirche in Wellingboro. Bankhaus in Shanghai.

1186 The Architect, London, N 2118. Tafeln: Das Innere der St. Agnes-Kirche in Liverpool. Oxford College (Forts.). Schule in Wimbeldon.

774 The Builder, London, N 3468. Tafeln: Innenansicht der Moschee in Stambul. Die Meulenberg in Dänemark. Kirche in Yorkshire. Entwurf für einen Springbrunnen.

4349 La Construction moderne, Paris, N 43. Bellettre: Vornehmes Einfamilienhaus.

5828 L'Architecture, Paris, N 30. Der XII. Internationale Archäologenkongreß. Degearge: Die zu Ehren Ludwigs XV. errichteten Monumente. Vaillant: Luftfiltrationsanlage.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 30. Ferraris: Magnetische Erzaufbereitung von Monteponi. Stör: Seilspannungen und Schwingungen bei Beschleunigungsänderungen des Schachtförderseiles (Schluß). Die Kohlenindustrie Rußlands zu Beginn des XX. Jahrhunderts.

1240 The Eng. and Mining Journal, New York, N 3. Jones: Bericht über die Manhattan-Minen. Hice: Tonbergbaue und deren Beziehungen zum Kohlenbergbau. Heberlein: Kieselschlacke beim Schmelzen des Kupferkieses. Austin: Ein Erzkarren mit automatischer Entladung. Seeber: Elektrische Förderanlage in Winona, Mich. Dennis: Verkürzung der Röstzeit bei Quecksilbererzen. Autogenes Schweißen von Bergwerksmaschinen. Campbell: Bestimmung des Hitzegrades bei Koksöfen. Ashworth: Elektrische Sicherheitsvorkehrungen in Kohlenbergwerken. Woodbridge: Mechanische Absonderheiten. Der Transport explosiver Stoffe.

Zeitschriften für Chemie.

5544 Bankeramik, Leitmeritz, N 29. Beseitigung der Wasserdurchlässigkeit gebrannter Tondachziegel. Riisager: Betriebsergebnisse aus der Portlandzementindustrie (Schluß). N 30. Tonaufschließungsmaschinen.

2580 Chemiker-Zeitung, Köthen, N 85. Zur Formaldehydbestimmung der japanischen Laboratorien. Dennstedt: Über einige Abänderungen in der vereinfachten Elementaranalyse. Kölliker: Kupferkalksaccharate. Loewenthal: Neuerungen in der chemischen Technologie der Spinnfasern (Schluß). N 86. Rinckleben: Fortschritte auf dem Gebiete der Gärungsindustrien. 15. Generalversammlung der American Electrochemical Society in Niagara Falls (Schluß). Stoltzenberg: Sicherheitsventil. N 87. Hoovardsholm: Einige Abänderungen in der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Rinckleben: Fortschritte auf dem Gebiete der Gärungsindustrie (Schluß). 50. Jahres- und Jubiläumsversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M.

2573 Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 86. Portlandzement und die Schlackenmischfrage. Zum Betrieb der Drehrohröfen. Quellung des Portlandzementes. Feinmahlung von Portlandzement. Gips in der Glühhitze. N 87. Hartbrandziegel. N 88. Der Verblender Not und Hoffnung. Benzolokomotiven. Brunnenanlagen.

8269 Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 30. Brönn: Zur Lage des angestellten Chemikers in Hinsicht auf seine Erfindungen. Donath: Zur Kenntnis der Humussubstanzen. Hassreidter: Zur Trennung des Nickels vom Eisen mittels Ammoniak. Fokin: Katalytische Oxydations- und Reduktionsreaktionen der organischen Verbindungen (Schluß).

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 14. Bernhard: Kostentragung der Installationen seitens der Elektrizitätswerke. Wilcke: Die Anlage von Hochdruck-Dampfrohrlösungen (Forts.). Aluminiumkabel.

4628 Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 30. Lang: Zur Berechnung der zusätzlichen Verluste in Drehstrommotoren. Humburg: Die Temperaturverteilung im Innern von Magnetspulen mit rechteckigem Querschnitt (Schluß).

3483 Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 30. Paetow: Moderne Bühnenbeleuchtung. Hartig: Das elektrisch angetriebene Konvertergebläse (Schluß). Ziehl: Über Gleichstrom-Turbodynamos. Bloch: Fortschritte der Straßenbeleuchtung. Hahn: Die Popularisierung der elektrischen Beleuchtung.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, II 30.** Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasen-Wechselstrom. 1110: Leitungszentralisierung von Telegraphenämtern (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1652.** Macfarlane: Gleichstrom-Rotationstransformator. Copeland: Luftleitungen. Chalky: Die Fortbewegung der Schiffe durch elektro-mechanische Triebkraft.

8263 **Electrical World, New York, N 3.** Elektrische Einrichtung einer Buchdruckerei. Agnew: Experimentelle Methode zur Untersuchung der E. m. f. Wellen. Eine elektrische Vorrichtung zur Auflösung von Gleichungen. Slichter: Graphische Ermittlung der Faurierschen Konstanten für Wechselstromwellen. Die hydro-elektrischen Kraftanlagen von Utah und Idaho. Eine elektrische Wasserstoffherstellungsanlage. Dow: Über Farbe und Scharfe. Brown: Eine neue Auslösevorrichtung. Eine elektrische Lokomotive für Bergwerke.

4492 **The Electrician, London, N 1627.** Dawson: Der elektrische Betrieb auf Eisenbahnen (Forts.). Cohen: Die wirtschaftlichste Kombination von Kapazität und Induktanz in unterirdischen Telefonleitungen. Wilson: Ermittlung der Hysteresisverluste. Die Elektrizitätsversorgung in Chicago (Forts.). Pickard: Antennen. Eveleth: Neuere Entwicklung der interurbanen elektrischen Bahnen. Schenkel: Stromverluste in Wechselstromwicklungen.

7359 **La Lumière Electrique, Paris, N 29.** Devaux-Charbonnel: Studie über Telefonlinien (Forts.). Rezelman: Über Streuung-Reaktanz (Forts.). Escard: Wolframseisen. N 30. Devaux-Charbonnel: Studie über Telefonlinien (Forts.). Fabre: Unterricht in der Elektrizitätslehre im Institut polytechnique zu Worcester.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 8.** Perrey: Neuere Schulen in Mannheim: Vergrößerung der Fenster. Wettbewerb Arnbergsschule in Arnstadt.

2125 **Deutsche Vierteljahrsschr. f. ö. Ges.-Pfleger, Braunschweig, II 3.** Zweiter Bericht der Kommission zur Bekämpfung des Rauches in Königsberg i. Pr. Hurdelbrink: Untersuchung der Königsberger Luft auf Ruß und schweflige Säure. Hurdelbrink: Bericht über die Prüfung mehrerer Zimmeröfen auf rauchfreie Verbrennung. Ascher: Die Zukunft der Rauchbekämpfung. Daske: Reinigung des Trinkwassers durch Ozon.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 30.** Haller: Die jetzige Bewegung auf dem Gebiete der Heizungs- und Lüftungstechnik. Die XIII. Generalversammlung des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose.

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, II 14.** Nachweis und Bestimmung der Salpetersäure im Wasser und Abwasser.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 30.** Sinell: Über Dampfturbinen. Riedl: Lichtempfindliches Papier im Dienste der Beleuchtungstechnik. Ubbelohde: Über Gasquellen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Bindewald: Über Straßenteuerung.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 8.** Schiele: Beseitigung von gewerblichem Abwasser innerhalb der bebauten Stadtgebiete. Scholtz: Die neue Bauordnung für die Stadt Magdeburg. Falkenroth: Städtisches Hallenschwimmbad in Iserlohn.

3641 **Engineer. Record, New York, N 3.** Schleusenbau im Panamakanal. Kraftanlage in New York. Eine Abwasseruntersuchungsstation für die Stadt Philadelphia. Kalenborn: Eine neue Kraftereinheit für hydro-elektrische Anlagen. Kleine Brücken für die Übersetzung von Straßen in Städten (Forts.). Asphalt-Makadamstraßen. Eine eiserne Dachkonstruktion. Eine große Gasmotorenanlage. Ein elektrisch betriebener Tiefbohrer.

86.015 **Annales d'hygiène, Paris, N 7.** Wiener: Ein tragbarer Apparat zur Wasserreinigung mittels Ozon.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.187 **Le Canal maritime de Suez.** Note, tableaux et planches. Paris 1908, Société anonyme de publications périodiques. 13. (Exposition franco-britannique, Londres 1908.)

Unter diesem Titel hat die Suez-Kanalgesellschaft anlässlich der im Jahre 1908 in London veranstalteten französisch-englischen Ausstellung eine Broschüre über den Suezkanal veröffentlicht, der wir einige interessante Daten über den Kanal entnehmen wollen. Ferdinand de Lesseps, geboren am 19. November 1805, hatte schon in der Zeit 1831 bis 1838, während welcher er als Konsularagent Frankreichs in Ägypten tätig war, die Idee für die Durchführung eines Seekanals quer durch den Isthmus von Suez gefaßt, zu welchem der erste Spatenstich am 25. April 1859 auch wirklich erfolgt ist.

Der Kanal ist ein Niveaukanal, welcher das Mittelländische Meer mit dem Roten Meere verbindet. Ersteres ist auch fast ohne merkliche Ebbe- und Fluterscheinung, während diese im Roten Meere mit 1,75 m auftritt. Von Port-Said am Mittelländischen Meere ausgehend, endet der Kanal nach einer Länge von 161 km, von denen 140 km in der Geraden und 21 km im Bogen verlaufen, bei Suez (Port-Thewfik) am Roten Meere.

Die kürzeste Verbindung beider Punkte beträgt nur 120 km. Anfänglich nur mit 22 m Sohlenbreite und 8 m Wassertiefe ausgeführt, wurde die Sohlenbreite nunmehr auf 30 m und seine Wassertiefe auf 10 m vergrößert. Dementsprechend erhöhte sich seine Wasserspiegelbreite von 54, bzw. 105 m auf 80 bis 135 m, ebenso sein Wasserquerschnitt von 300, bzw. 420 auf 550 bis 700 m². Desgleichen wurden die minimalen Radien der Kurven von 1000 auf 2500 m gebracht, so daß auch der mittlere Radius von 2400 auf 3500 m vergrößert erscheint. Auch die Anzahl der erbreiterten Kanalstellen, in denen Schiffe von großer Breite kreuzen können, sind von 11 auf 23 vermehrt worden, wobei der Lac Timsah und Lac Amer nicht mitgerechnet sind. Diese Ausweichstellen bestehen in einer Erbreiterung der Sohle um 15 m auf eine Länge von 750 m, und ihre Entfernungen variieren von 3200 bis 6800 m. Zum Anlegen der Schiffe ist durch Bojen verschiedener Art vorgesorgt, ebenso für die Beleuchtung des Kanals behufs Aufrechterhaltung der Schifffahrt während der Nacht.

Was die Erdarbeiten anbelangt, so wurde der Aushub im Trockenen von Hand aus mit arabischen Arbeitern — im Jahre 1862 waren 18.000 beschäftigt — vollführt. Die Leistung pro Mann und Tag betrug in Akkordarbeit 0,5 m³, bei Aushub in der Nähe des Wasserspiegels 2,5 m³. Bei Aushub unter Wasser kamen Eimerbagger in Verwendung, mit Rinnen von 20 bis 70 m Länge und 100, später 180 m³ stündlicher Leistung. Im Jahre 1863, als die einheimischen Arbeiter zu dem Bahnbaue Alexandrien-Kairo abgezogen wurden, sah sich der Bauunternehmer M. Couvreux veranlaßt, Exkavateure und Elevateure aufzustellen, von denen die ersteren das Material ausgehoben und direkt in die Wagen geschüttet haben, während die letzteren die Aufgabe hatten, die gefüllten Wagen auf 5:1 geneigten Bahnen auf die Depotplätze zu fördern. Die Unternehmer Borel und Lavalley setzten indessen in einer anderen Kanalpartie die vorher trocken ausgehobene Kanalrinne unter Wasser, um dann das weitere Material, welches weniger als 6 m über dem Meeresniveau gelegen war, mit Baggern heben zu können. Der Aushub selbst wurde meist zu Anschüttungen verwendet, vielfach auch direkt versenkt. Seit 1900 standen endlich Seebagger und Saugbagger von 300 bis 500 m³ stündlicher Leistungsfähigkeit in Betrieb. So waren bis 1869 an 74.000.000 m³ ausgehoben und F 287.000.000 verausgabt, wozu noch F 82.000.000 für Regie- und Wohlfahrteinrichtungen hinzukommen. Nach 1869 wurde nunmehr an die Erweiterungsarbeiten geschritten und bis 1907 noch rund 120.000.000 m³ Aushub geleistet.

Die Füllung des Kanals geschah sektionsweise nach Maßgabe des Fortschrittes der Aushubarbeiten. Im Jahre 1862 war der Einschnitt bis Km 76 zum Lac Timsah vorgeschritten, dessen Sohle, 6 m unter Meeresspiegel gelegen, nur mit 0,6 m Wasser bedeckt war. Der See, am 18. November 1862 unter Wasser gesetzt, erforderte 67.000.000 m³ Wasser zu seiner Füllung. Vom 18. März 1869 an konnte mit der Füllung des Lac Amer vom Mittelmeere aus begonnen werden, nachdem die Aushubarbeiten bis dahin vorgeschritten waren. Sie gelang bis 15. August, jedoch nur bis 3,10 m über Seehöhe. Da aber nun auch die Arbeiten von der Seite des Roten Meeres bis zum Lac Amer vollendet waren, so konnte von hier aus die Füllung des Sees fortgesetzt werden. Sie wurde endlich am 24. Oktober mit 1.446.000.000 m³ erreicht. Im Jahre 1864 war inzwischen auch die Süßwasserleitung vom Nil längs des ganzen Kanals hergestellt, sohin der Kanal samt Ausrüstung bereit, dem Verkehre übergeben zu werden.

Für die Regelung des Verkehres auf dem Kanale dient ein Zentralbureau mit den entsprechenden Agenturen. Letzteren wird von der Zentrale die Ankunft eines jeden Schiffes avisiert. Um jeden Irrtum über den jeweiligen Standort der Schiffe auszuschließen, bediente man sich anfangs sowohl in der Zentrale als bei den Agenturen eines Kanalmodells in Holz, in welches man mit kleinen Schiffsmodellen die Stellung der Schiffe gemäß dem letzten Aviso markiert hat. Später, als der Verkehr im Kanale immer größere Dimensionen annahm, wurden jeden Tag diesbezügliche Graphikons ausgegeben. Nach dem Betriebsreglement für den Kanal bekam jedes Schiff bei seiner Einfahrt in den Kanal einen Lootsen. Die maximale Fahrgeschwindigkeit im Kanal war mit 10 km/Std. fixiert. Kreuzungen durften nur in den Kanalerweiterungen stattfinden; die Fahrt bei Nacht war anfangs gänzlich untersagt. Unter diesen Bedingungen betrug die Dauer des Aufenthaltes eines Schiffes im Kanale in den Jahren 1871 bis 1880 an 40 bis 54 Stunden, wovon bloß 18 Stunden auf die effektive Fahrzeit, die übrige Zeit auf die Kreuzungen, Wartezeit und Nachtzeit entfielen. Als aber im Jahre 1886 die Nachtfahrt gestattet wurde, zu welchem Zwecke außer der sonstigen Beleuchtung jedes Schiff mit einem elektrischen Scheinwerfer versehen worden ist, verweilten die Schiffe im Kanale bloß 24 Stunden und seit 1896 — nach Vollendung aller Erweiterungsarbeiten — sogar nur 18 Stunden.

Der Verkehr im Kanale hat äußerst rasch zugenommen. Im ersten Jahre nach der Eröffnung, d. i. 1870, passierten den Kanal 486 Schiffe mit 436.609 t und 26.758 Personen, im Jahre 1907 aber schon 4267 mit 14.728.434 t und 243.826 Personen. Ähnlich wuchsen die Dimensionen. Tauchtiefen und Tonnengehalte der passierenden Schiffe; letztere z. B. von 4414 t im Jahre 1870 auf 13.403 t im Jahre 1907. Wenn nun auch die Abgaben pro netto Tonne von F 13 im Jahre 1874 auf F 7,75 im Jahre 1908 reduziert wurden, stiegen die Gesamteinnahmen von rund F 9.200.000 im Jahre 1870 auf F 120.200.000 im Jahre 1907, die normalen Ausgaben von F 18.600.000 auf F 31.700.000. Im selben Maße stieg der Wert der Aktien, und zwar von F 272,8 auf F 4552,3 und der Ertrag derselben von F 23,5 auf F 141. Von den Ausgaben entfielen auf das Personal

und die Arbeiter im Jahre 1875 nur F 21.234, im Jahre 1907 schon F 1.427.718. Es braucht wohl nicht hinzugefügt werden, daß, dem Zuge der Zeit folgend, weiters den klimatischen Verhältnissen des Dienstortes und endlich der Strenge des Dienstes entsprechend, für das Dienstpersonal in jeder Weise und immer mehr gesorgt wird, was mit Rücksicht auf die immer höher werdenden Einnahmen nur selbstverständlich erscheint. Das Kanalunternehmen erscheint im vollsten Maße durch seinen großen Erfolg gerechtfertigt, an dem nun die Nationen der ganzen Welt partizipieren. Und wiederum bewahrheitet sich der Satz: „Technische Arbeit — Kulturarbeit.“

Ign. Pollak

3648 Die Maschinenelemente. Ihre Berechnung und Konstruktion mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Von C. Bach, Dr. Ingenieur, K. Württ. Baudirektor, Professor des Maschinen-Ingenieurwesens, Vorstand des Ingenieurlaboratoriums und der Materialprüfungsanstalt der Königl. Technischen Hochschule Stuttgart. Zehnte, stark vermehrte Auflage. Unter Mitwirkung von Ingenieur Julius Bach. In zwei Bänden. Leipzig 1908, Alfred Kröner.

Die neue Auflage des schon wiederholt gewürdigten vorzüglichen und für den Konstrukteur unentbehrlichen Werkes hat in allen Abschnitten umfangreiche Ergänzungen erfahren. Gegen die im Jahre 1903 erschienene neunte Auflage weist es eine Zunahme des Textes von 846 auf 950 Seiten, der Lichtdruckblätter von 3 auf 6 und der Atlastafeln von 59 auf 65 auf. Außerdem sind aber auch eine ganz erhebliche Zahl von Darstellungen auf den Atlastafeln durch neue Zeichnungen ersetzt worden. Der Stoff ist wie in den früheren Auflagen geordnet und in folgende 7 Abschnitte gegliedert: Elastizität und Festigkeit der Materialien. Hilfsmittel zur Verbindung von Maschinenteilen. Maschinenelemente zur Übertragung der drehenden Bewegung von einer Welle auf eine andere. Die sonstigen Maschinenelemente der drehenden Bewegung. Maschinenelemente der geradlinigen Bewegung in drehende und umgekehrt. Maschinenelemente zur Aufnahme und zur Fortleitung von Flüssigkeiten. Aus der bedeutenden Vorrede, die der Verfasser der neuen Auflage vorangestellt hat, verdienen folgende Stellen besondere Beachtung: „Bei den bisherigen Beratungen über die Schul- und Ausbildungsfrage ist ein Punkt überhaupt nicht oder doch ganz ungenügend gewürdigt worden, der meines Erachtens bei dem heutigen Stand der Sache der Hauptgesichtspunkt sein sollte. Wir sind auf dem besten Wege, durch das zu viel, das dem Schüler und später dem Studierenden zur Verarbeitung sowie zur Verdauung geboten wird, ferner durch die lange Zeitdauer des Sitzens auf der Schulbank und am Studiertisch eine erhebliche Zahl der jungen Männer in dem Wertvollsten zu schädigen, was der Mensch überhaupt besitzt. Das Wertvollste des Menschen ist seine Arbeitskraft, seine Leistungsfähigkeit im späteren Leben. . . . Der Vorwurf, den man der heranwachsenden, namentlich der in unseren vollklassigen Vorschulen ausgebildeten Jugend macht, daß sie nicht wirtschaftlich denkt, ist jedenfalls zu einem Teile die Folge davon, daß der Unterrichtsbetrieb, dessen Einwirkungen die Jugend eine lange Reihe von Jahren hindurch vorzugsweise ausgesetzt ist, nicht als ein wirtschaftlicher bezeichnet werden kann, wenn die Kostbarkeit der Jugendzeit entsprechend ihrer großen Bedeutung zutreffend bewertet wird. Man übersieht, daß die Forderung der Wirtschaftlichkeit nicht bloß in Hinsicht auf Geld usw., sondern auch in bezug auf die Zeit besteht, welche die Natur dem Menschen für sein Leben zur Verfügung stellt. Auch die Schule — Hochschule eingeschlossen — muß sich einer gewissen Ökonomie der Kräfte, d. h. eines haushälterischen Umganges mit diesen, befleißigen.“

—ss

11.642 Production et Utilisation des Gaz pauvres. Par L. Marchis, Lauréat de l'Institut, Professeur de Physique générale à la Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux. Préface de M. Maurice Lévy, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, Inspecteur général des Ponts et Chaussées. Paris 1908, H. Dunod et E. Pinat (Preis F 20).

Das vorliegende Werk bildet ein vorzügliches Hand- und Nachschlagebuch für Techniker, die sich mit dem Kraftgas-Maschinenwesen zu beschäftigen haben. Alle Fragen der Kraftgaserzeugung und Kraftgasverwendung werden darin aufs gründlichste behandelt, und die zahlreichen Literaturnachweise belegen die Verlässlichkeit der benutzten Quellen. Besonders wertvoll für den Praktiker sind die ziffermäßig durchgeführten Beispiele der Anwendung entwickelter Formeln und die reiche Fülle guter Abbildungen, die den Text begleiten. Das Werk hat 320 Quartseiten Text und enthält 235 Abbildungen. Die Gründlichkeit des Verfassers, seine deutliche Sprache und einwandfrei richtige Darstellung aller in das behandelte Gebiet fallenden Probleme und Gegenstände lassen das Werk auch für deutsche Leser einer warmen und nachdrücklichen Empfehlung wert erscheinen.

—ss

11.532 Verbrennungskraftmaschinen und Generatoren. Von Dr. Ing. F. Spielmann. Mit 169 Abbildungen. Leipzig 1907, J. J. Weber (Preis geb. M 6).

Das vorliegende Buch sucht in möglichst elementarer Weise mathematisch und technisch wenig vorgebildeten Lesern eine Übersicht über das Gebiet der Verbrennungsmaschinen zu bieten. Daher werden zunächst die wichtigsten Grundbegriffe der Physik und Chemie, soweit diese für den behandelten Gegenstand in Frage kommen, erörtert, bevor auf die Arbeitsweise der Verbrennungsmotoren eingegangen wird. Die Theorie der Verbrennung knüpft an die Besprechung der Brennstoffe und Gasgeneratoren an, worauf die Bauart

und Einrichtung der modernen Maschinen und ihrer Einzelteile behandelt wird. Der Text wird von recht guten Abbildungen begleitet, und das Buch kann sowohl Studierenden zur Einführung in das betrachtete Gebiet als auch Monteuren, Maschinisten und Werkmeistern zum Selbstunterrichte empfohlen werden.

—ss

3646 Die graphische Statik der Baukonstruktionen. Von Heinrich F. B. Müller-Breslau, Dr. Ing., Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin. Zweiter Band, zweite Abteilung. Großoktav, 594 Seiten, 410 Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1908, Alfred Kröner (Preis geh. M 18, geb. M 20).

Der zweite Band der graphischen Statik der Baukonstruktionen bespricht die statisch unbestimmten Konstruktionen. Während die erste Abteilung des zweiten Bandes, welche die statisch unbestimmten Fachwerke behandelt, bereits die vierte Auflage erlebt hat, tritt die vorliegende zweite Abteilung als Erstauflage in die Öffentlichkeit. Der erste Abschnitt dieser neuen Abteilung befaßt sich mit der Formänderung des vollwandigen geraden Stabes und den damit im Zusammenhange stehenden Problemen. Der zweite Abschnitt behandelt den auf mehreren Stützen ruhenden Balken mit seinen zahlreichen Sonderfällen. Eine besondere Erwähnung bedarf hierbei die Berechnung der Längsträger von Brücken unter Berücksichtigung der Formänderungen der Quer- und Hauptträger, die Berechnung der Schiffbrücken und des Eisenbahnoberbaues mit allen ihren zahlreichen Problemen. Im dritten Abschnitt finden die steifen Knotenverbindungen eine eingehende Behandlung. Der vierte Abschnitt umfaßt die Berechnung der offenen Brückentragwerke (Trogbrücken). Der fünfte Abschnitt ist den Hänge- und Sprengwerken gewidmet. Im sechsten Abschnitt werden die Gesetze der für parabelförmige Einflußlinien ungünstigsten Laststellungen aufgestellt und als praktisches Beispiel diesbezügliche Tabellen für den preußisch-hessischen Brückenverordnungsatz angeführt. Der siebente Abschnitt befaßt sich mit der Berechnung statisch unbestimmter biegegesteifter Stabzüge unter Anwendung der diesbezüglichen Theorie auf mehrere schwierige und interessante Fälle. Der achte und letzte Abschnitt enthält die Theorie des elastischen Bogens mit allen seinen Sonderfällen. Es erscheint vollkommen überflüssig, nach dieser Inhaltsangabe auch noch Worte über die bekannte geistvolle Bearbeitung des Stoffes zu verlieren oder gar, wie sonst gebräuchlich, Worte des Lobes zu verschwenden. Es genügt vollständig, durch diese Zeilen den Konstrukteur und Statiker auf dieses neue Werk seines Lehrmeisters aufmerksam zu machen, damit er nicht verabsäume, „seinen Müller-Breslau“ zu vervollständigen.

Dr. Schö.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.495 Internationales Archiv für Photogrammetrie. 8°. 4 Hefte. Wien. Ab 1908.

12.496 Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. 8°. 4 Hefte. Leipzig. Ab 1909.

12.497 Monatschrift „Wiener Bauhütte“. 8°. Wien. Ab 1907.

*12.498 Dorf- und Kirchenbefestigung in Niederösterreich. Von A. Dachler. 4°. 75 S. m. 9 Abb. u. 7 Taf. Wien 1908, Selbstverlag.

12.499 Heizung und Lüftung von Gebäuden. Von Dr. Ing. A. Gramberg. 8°. 397 S. m. 236 Abb. u. 3 Taf. Berlin 1909, Springer (M 12).

12.500 Vergleichende Formenlehre des Ornamentes und der Pflanze. Von M. Meurer. 4°. 596 S. m. 2000 Abb. Dresden 1900, Kühnmann (M 60).

12.501 Freistehende Schornsteine. Von F. Waldau. 8°. 186 S. m. 200 Abb. Straßfurt 1909, Seegelman (M 5.50).

12.502 Die normalen Eigenschaften elektrischer Maschinen. Von R. Goldschmidt. 8°. 68 S. m. 34 Abb. Berlin 1909, Springer (M 3).

12.503 Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier. Von Fr. Loeschner. 8°. 124 S. m. 24 Abb. Berlin 1908, Schmidt (M 2.50).

12.504 Der Ölfarbenkopierprozeß nach Rawlins. Von C. Puyo. 8°. 71 S. m. 6 Taf. Berlin 1908, Schmidt (M 1.80).

*12.505 Projekt für den Umbau der Ferdinandsbrücke über den Donaukanal in Wien. Von A. v. Wieleman und O. Liss. 4°. 8 S. m. 3. Taf. Wien 1890, Selbstverlag.

12.506 Die Neubauten beim k. k. Wilhelminenspitale im XVI. Gemeindebezirke von Wien. Von F. Berger. Folio. 38 S. m. 63 Abb. u. 11 Taf. Wien 1907, Waldheim.

12.507 Denkschrift betreffend die Anlage einer elektrischen Hochbahn (Schwebbahn) System E. Langner für Berlin. Folio. 15 S. m. 9 Taf. Köln 1894.

12.508 Denkschrift betreffend die Anlage einer elektrischen Hochbahn (Schwebbahn) System Langner für Hamburg. Folio. 16 S. m. 11 Taf. Köln 1894.

12.509 Das Palais der österreichischen Bodenkreditanstalt in Wien. Von E. Ritter v. Foerster. Folio. 13 Taf.

12.510 Der Donauübergang Fetesti—Cernavoda in Rumänien. Von E. Gaertner. Folio. 12 S. m. 5 Taf. Wien 1896.

12.511 Congrès international des chemins de fer, Quatrième session. 1892 St. Petersburg. 8°. Compte rendu général. 4°. 4 Bände. Bruxelles 1893.

12.512 Cinquième session 1895 Londres. 4°. 4 Bände. Bruxelles 1896.

12.513 Septième session 1905 Washington. 4°. 2 Bände. Bruxelles 1906.

12.514 *Notes sur le développement des chemins de fer de la république Argentine et sur l'emploi des traverses de Quebracho Colorado.* Par Ph. Maschwitz. 8°. 33 S. m. 20 Taf. Buenos-Ayres 1900.

12.515 *Anlage und Einrichtung von Automobilgaragen.* Von O. Rambuschek. 8°. 110 S. m. 94 Abb. Berlin 1909, Schmidt & Co. (M 4).

*12.516 *Österreichische Siemens-Schuckert-Werke.* 25 Jahre elektrischer Betrieb in Österreich. 4°. 16 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

*12.517 *Über den Automobilismus im Verkehr auf Eisenbahnen im allgemeinen und insbesondere auf Lohalbahnen und Kleinbahnen.* Von Ing. E. A. Ziffer. 8°. 108 S. m. 25 Abb. Brüssel 1908, Selbstverlag.

Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

Die Schienenwanderung und ihre Verhütung.

Geehrte Schriftleitung!

Bezugnehmend auf die Abhandlung „Die Schienenwanderung und ihre Verhütung“ in Nr. 20 der „Zeitschrift“ vom 14. Mai 1. J. bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, daß auf Seite 320, zweite Spalte oben eines Umstandes keinerlei Erwähnung geschah, der eine weitere Folge der Mehrbelastung des inneren Schienenstranges durch die Bergfahrt der Güterzüge in Gebirgstrecken wegen der für diese langsame Fahrt (die des Bogenwiderstandes halber gerade in Bögen noch langsamer werden muß) zu großen Überhöhung des äußeren Schienenstranges ist, nämlich die durch die Gleiserweiterung in Bögen und durch die Kegelflächenform der Radreifen hervorgerufene Ungleichheit der beiden Laufkreisdurchmesser einer und derselben Achse. (Siehe Vortrag des Regierungsbaumeisters a. D. Schwabach am 23. März 1907 im Vereine zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues.)

Wegen der zu großen Gleisüberhöhung sinken die Räder gegen den Innenstrang und entfernen sich infolge der Gleiserweiterung vom Außenstrange, wegen der Kegelflächenform der Radreifen erhalten dann die Räder am Innenstrange größere Laufkreise als jene am Außenstrange, wollen somit bei der durch die starre Achsenverbindung gegebenen gleichen Umdrehungsgeschwindigkeit mit den am Außenstrange laufenden Rädern größere Wege zurücklegen als letztere, trotzdem sie noch überdies auf dem kürzeren Innenstrange laufen. Es muß sich ein Ausgleich einstellen; die beiden Räder einer und derselben Achse machen, wenn man von der ungleichen Länge der beiden Schienenstränge absieht, den gleichen Weg, für den der am Innenstrange abgewinkelte Laufkreis zu lang und der am Außenstrange abgewinkelte Laufkreis wieder zu kurz ist. Um das Stück, um das der abgewinkelte Laufkreis zu lang ist, muß sich das Rad leer drehen, das ist schleudern oder schleifen und es zieht dabei den Innenstrang talwärts, jenes Stück aber am Außenstrange, um das der abgewinkelte Laufkreis zu kurz ist, muß vom Rade, ohne sich drehen zu können, also so wie im gebremsten Zustande, zurückgelegt werden, das ist gleitend und dabei den Außenstrang talwärts ziehend.

In Bögen der Gebirgstrecken werden bei der Talfahrt infolge der starken Bremswirkungen beide Schienenstränge nach abwärts wandern, bei der Bergfahrt aber zufolge vorerwähnten Umstandes nur der Innenstrang, dagegen der Außenstrang nach aufwärts gezogen wird, wenn er auch mit Rücksicht auf die von der Lokomotive ausgeübte Zugkraft nicht viel von seiner ursprünglichen Lage einbüßen wird, und es stimmt dies auch mit der Beobachtung, nachdem es in solchen Bögen immer so aussieht, wie wenn der Außenstrang nach aufwärts wandern würde, in Wirklichkeit bleibt er eben in der Wanderung nach abwärts gegenüber dem Innenstrange zurück.

In langen Geraden der Gebirgstrecken kann außerdem ein scheinbares Wandern des linken Schienenstranges nach aufwärts beobachtet werden, in Wirklichkeit ein Zurückbleiben in der Wanderung nach abwärts gegenüber dem rechten Strange, und beruht dies ebenfalls auf Schleifen oder Schleudern des einen und Gleiten des anderen Rades derselben Achse.

Das durch den Bau der Lokomotive bedingte Voreilen der rechten Kurbel um 90° (siehe Nr. 39 dieser „Zeitschrift“ vom Jahre 1907, Seite 686) erzeugt in einem und demselben Zeitabschnitte einen Überschuß lebendiger Kraft an der rechten Seite, der das linke Rad deshalb an den linken Schienenstrang preßt, weil das rechte bereits die Einwirkung zur Vorwärtsbewegung empfangen hat, das linke aber noch nicht, auch wird sich das rechte Rad bis zu dem Augenblicke, da auch das linke Rad die Einwirkung zur Vorwärtsbewegung empfängt, leer drehen müssen, schleudern oder schleifen und bei der Bergfahrt deshalb den rechten Strang nach abwärts ziehen, wogegen das linke Rad, bevor es noch die Einwirkung zur Vorwärtsbewegung empfangen hat, vom rechten Rade veranlaßt wird, gleitend vorzugehen und deshalb bei der Bergfahrt den linken Schienenstrang nach aufwärts ziehend.

Zur Vermeidung aller Mißverständnisse muß bemerkt werden, daß selbstredend ein gleichzeitiges Leerdrehen (Schleudern, Schleifen) des einen Rades bei Gebremstsein (Gleiten) des andern Rades auf derselben Achse niemals stattfinden darf; die obigen Erwägungen sollen nur die Kräfte versinnlichen, die durch die ungleichen Laufkreisdurchmesser in gekrümmten, durch die Bauart der Lokomotiv-Antriebsvorrichtung

in geraden Gleisen bei der Bergfahrt entstehen und aufgehoben werden müssen durch die Festigkeit der starren Achsen gegen Verdrehung, durch die Stärke der Aufpressung der Räder auf diese Achsen sowie durch die Stärke der Aufpressung der Radreifen, bezw. sich als resultierendes Kräftepaar in der durch die beiden Schienenfahrkanten gelegten Ebene kundgeben, dem nur ein gleiches, aber entgegengesetzt gerichtetes Kräftepaar in der durch die beiden Schienenauflager parallel zur vorigen gelegten Ebene das Gleichgewicht zu halten vermag (etwa durch richtige Anbringung von Stemmwindeln oder Voglschen Wandschrauben), im Gegenfalle der eine Schienenstrang nach abwärts, der andere mit gleicher Kraft nach aufwärts gezogen, richtiger gesagt, in der obgedachten Auflagerebene zu verdrehen versucht wird.

Letztere Erkenntnis ist auch in der eingangs bezogenen Abhandlung, Seite 317, Spalte 2, Zeile 12 von oben, festgestellt und als für den Oberbau besonders nachteilig angeführt.

Die Einteilung der Längskräfte in Gruppen, Seite 318, Spalte 2 unten, wäre demnach richtig zu stellen wie folgt:

1. In der Fahrtrichtung auf beide Stränge wirkende Kräfte.
2. Entgegengesetzt der Fahrtrichtung auf beide Stränge wirkende Kräfte.

3. Kräftepaare, welche den einen Strang nach vorwärts und gleichzeitig den anderen nach rückwärts zu ziehen suchen.

Ferner müßte es Seite 319, Spalte 1 oben, lauten:

Zu 3:

a) Das Schleudern (Wirkung: Rückwärtsziehen des Schienenstranges) und Gleiten (Wirkung: Vorwärtsschieben des Schienenstranges) der Radreifen bei Befahrung der Bögen infolge der ungleichen Länge der beiden Schienenstränge und der ungleichen Laufkreisdurchmesser desselben Räderpaares.

b) Schleudern und Gleiten der Lokomotivradreifen infolge der einseitigen Wirkung der Rahmenkräfte der Lokomotive.

Gleichzeitig müßte „Zu 1: Einseitige Verschiebung des Schienenstranges durch die ungleichförmige Wirkungsweise der Maschine“ gestrichen werden.

Schließlich wird beantragt, die beiden Grenzzustände der Bewegung von Eisenbahnrädern zur Vermeidung jeglichen Mißverständnisses immer mit denselben Namen zu bezeichnen. I. Das Rad dreht sich, legt aber keinen Weg zurück. Technischer Ausdruck: „Leerdrehen“, Eisenbahnerausdruck: „Räderschleifen“ (kommt häufig vor bei schlüpfrigen Schienen, worauf sofort die Sandstreuer in Tätigkeit zu treten haben). richtiger Ausdruck: „Schleudern“, der hiemit vorgeschlagen wird. II. Das Rad dreht sich nicht, legt aber doch einen Weg zurück. Technischer Ausdruck: „Gleiten“, der hiemit vorgeschlagen wird.

Mit größter Hochachtung zeichnet

Innsbruck, 10. Juni 1909

Ing. Alfred Meller

* * *

Geehrte Schriftleitung!

Das mir zur Äußerung freundlichst vorgelegte „Eingesendet“ des Herrn Ing. Meller kann ich nur als eine willkommene Ergänzung meiner in Nr. 39 vom Jahre 1907 und Nr. 20 und 21 vom Jahre 1909 gebrachten Abhandlungen begrüßen.

Ich habe die mir gering erscheinende Wirkung des Schleuderns und Gleitens der Räder infolge ungleicher Weglängen wohl erwähnt, habe jedoch in Ihrer Zeitschrift bei diesen wie bei anderen wenig einflußreichen Vorgängen von einer genauen Darstellung abgesehen, um einen allzugroßen Umfang der Abhandlung zu vermeiden. Für eine andere Arbeit hatte ich auch diese kleinsten Kräfte eingehenden Untersuchungen unterzogen.

Den Beobachtungen des Einsenders pflichte ich vollkommen bei, sie bringen auch eine gute weitere Erklärung des einseitigen Voreilens des linken Schienenstranges, über welches ich in Nr. 39 eingehende Beobachtungen vorlegte. Gerne stimme ich auch dem Vorschlage zu, die Einwirkungen der Rahmenkräfte der Maschine statt zur Gruppe 1 zur Gruppe 3 zu rechnen, wenn auch die Hauptkraftwirkung — die Stoßwirkung — ausschließlich nach vorne gerichtet ist.

Mit größter Hochachtung

Wien, 17. Juli 1909

Dr. techn. Alfred Wirth

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Sektionschef Dr. Wilhelm Exner, Präsident des k. k. Gewerbeförderungs-Amtes, die Würde eines Geheimen Rates verliehen, ferner bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen den Baurat Ing. Emil Zimmer zum Ober-Baurate ernannt sowie den Bauräten Ing. Johann Czerwiński und Ing. Emil Grohmann den Titel Ober-Baurat verliehen.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat die Wiederwahl des o. ö. Professors für höhere Mathematik und Physik an der Montanistischen Hochschule in Příbram Dr. Josef Theurer zum Rektor dieser Hochschule für die Dauer der Studienjahre 1909/10 und 1910/11 bestätigt.

Der Wiener Stadtrat hat Ing. Karl Marischka zum Betriebs-Ingenieur der städtischen Gaswerke ernannt.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 33

Wien, Freitag den 13. August 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen. Von Ing. F. Musil (Fortsetzung). — Der Vorteil verjüngt gestalteter Fundamentkörper. Von beh. aut. Bauingenieur Ottokar Stern. — Erfolge im Baue von Zentrifugalpumpen. Von Ing. Ernst Blau. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Eisenbahnwesen. Brückenbau. — *Fachgruppenberichte.* Maschinen-Ingenieure. Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen.

Von Ing. F. Musil in Berlin.

(Fortsetzung zu Nr. 32)

Unterirdisch geführte Straßenbahnen.

Diese unterscheiden sich wesentlich von den Stadtschnellbahnen. Als Aufgabe der Untergrundbahnen, mit welchem Sammelnamen man unterirdische Schnellbahnen und Tunnel-Straßenbahnen belegen kann, ist anzusehen, eine rasche Verbindung der Geschäftsstadt mit den Außenstadtteilen zu schaffen; durch die Untergrundführung soll eine hohe Fahrgeschwindigkeit und eine entlastende Wirkung auf den Straßenverkehr erreicht werden. Im vollen Umfang vermögen die Tunnel-Straßenbahnen diese Aufgabe nicht zu erfüllen. Sie können zweckmäßig sein auf kurze Strecken, zur Entlastung einer Straße, aber sie befriedigen das zukünftige Verkehrsbedürfnis nicht, da ihre Geschwindigkeit auch im Tunnel nicht unabhängig ist von den zufälligen Verkehrsstörungen der anschließenden Straßenbahnstrecken und sich eine wesentlich größere Fahrgeschwindigkeit im Tunnel gegenüber jener auf der Straßenoberfläche nicht erzielen läßt; auch ist ihre Leistungsfähigkeit durch das Aufnahmevermögen der von der Straße zum Tunnel hinabführenden Rampen ungünstig begrenzt.

So geeignet die stellenweise Unterführung von Straßenbahnen sein kann, so sind doch Anlagen dieser Art auch bei Ausführung in größerem Umfang nicht imstande, das ansteigende Verkehrsbedürfnis auf längere Zeiträume hinaus zu befriedigen.

Neben anderen Städten sind besonders in Boston Tunnelstraßenbahnen angelegt, so der unter dem Hafen zur Geschäftsstadt vordringende East-Boston-Tunnel und der Tunnel unter der Tremontstraße. Als es sich aber darum handelte, die zur genannten in etwa 200 m Entfernung parallel verlaufende Washingtonstraße, gleichfalls eine äußerst belebte Geschäftsstraße, zu untertunneln, vertrat die Gesellschaft, welche auch den Tremontstraßentunnel betreibt, den Standpunkt, daß die Schnellbahn der unterirdisch zu führenden Straßenbahn der rascheren Beförderung und größeren Leistungsfähigkeit halber vorgezogen werden müsse.

Auch in Wien wurde der Gedanke erörtert, die Straßenbahnen vor dem Eintritt in die Innere Stadt mittels geneigter Ebenen unter die Straßen zu führen und so die Innere Stadt durchquerende Straßenbahnlinien im Tunnel zu schaffen.

Nach einer solchen Ausführung wäre allerdings die Innere Stadt bequemer erreichbar; für die höchstrebenswerte Beschleunigung des Verkehrs aber nichts gewonnen, ein Nachteil, der schon in naher Zukunft, in welcher Wien ohne neue Schnellverkehrsmittel nicht mehr auslangen wird, fühlbar werden müßte.

Auch für Berlin sind Straßenbahntunnels geplant, und durch ihre breite Besprechung in der Öffentlichkeit sind

solche Anlagen wohl erst in den Vordergrund des Interesses getreten. In bezug auf Berechtigung und Zweckmäßigkeit haben die Tunnelpläne der Großen Berliner Straßenbahn aber manche Kritik von sachkundiger Seite erfahren.

Stadtschnellbahnen.

Es sind vom Straßenverkehr vollkommen unabhängige Bahnen, deren Betriebsweise sich von jener der Tunnelstraßenbahn wesentlich unterscheidet.

Während bei größerem Verkehr einer Tunnel-Trambahn „auf Sicht“ gefahren werden muß ebenso wie auf der Straßenoberfläche, ist jede Stadtschnellbahn mit selbsttätigen Blocksignalen ausgerüstet; welche Einrichtung es ermöglicht, Züge beliebiger Länge in ganz kurzen Zeiträumen mit hoher Fahrgeschwindigkeit, bis 50 Kilometer in der Stunde, zu befördern. Demzufolge ist auch ihre Leistungsfähigkeit sehr groß; sie erreicht fünf Millionen Fahrgäste und darüber im Jahr pro Kilometer zweigleisiger Bahn.

Die Hauptvorzüge der als Hoch- oder Untergrundbahnen auszuführenden Stadtschnellbahnen gegenüber anderen Großstadtverkehrsmitteln liegen neben der ungleich größeren Leistungsfähigkeit in der hohen Fahrgeschwindigkeit und Betriebssicherheit.

Bei Neuanlagen kommt, wie auch bei der Mehrzahl der bestehenden Stadtschnellbahnen angewendet, nur elektrischer Betrieb mit Motorwagen in Betracht, dessen Vorzüge hier voll zur Geltung kommen. Es sind dies besonders: Große, nach kurzem Anfahren erreichte Geschwindigkeit, schnelle Zugbereitschaft, da die Züge in viele selbstfahrende Einheiten (Triebwagen) zerlegt werden, geringe Achsdrücke und die leicht mögliche Anpassung der Zuglängen an das oft stark schwankende Verkehrsbedürfnis, somit erhöhte Wirtschaftlichkeit.

Zufolge der hohen Anlagekosten und der bedeutenden Verkehrsmengen, deren die Stadtschnellbahnen bedürfen, um bei mäßigen Tarifen wirtschaftlich zu sein, gelangen sie in der Regel nur in Hauptverkehrsrichtungen zur Ausführung; sie übernehmen dann den Verkehr auf größere Entfernungen, etwa über zwei bis drei Kilometer hinaus, also den Verkehr der Vororte mit der Innenstadt und der Vororte untereinander bei Durchquerung der Geschäftszentren, während den anderen Verkehrsmitteln eine ergänzende Rolle zukommt, nämlich die Verteilung und Verastelung des Verkehrs.

Gesichtspunkte für die Linienführung städtischer Untergrund- und Hochbahnen.

Schnellbahnen werden in Großstädten entweder in bereits dicht bebauten Stadtteilen angelegt, wo für sie ein häufig recht dringendes Verkehrsbedürfnis vorliegt, durch welchen Umstand auch ihre Wirtschaftlichkeit meist ge-

sichert erscheint, oder sie haben den Zweck, einem zur Bebauung geeigneten Gelände in der Umgebung der Stadt eine gute Verkehrsverbindung mit dem Stadttinneren zu geben und so die Besiedlung rasch zu fördern.

Für die Bahnanlagen der zweiten Art finden sich mehrere Beispiele in Groß-Berlin, so die im März 1908 eröffnete Untergrundbahn von Charlottenburg nach Westend, ferner die im Bau begriffene Untergrundbahn der Stadt Schöneberg, vom Nollendorfplatz ausgehend, endlich die Untergrundbahn der Stadt Wilmersdorf (vergl. Abb. 2), deren Bau bevorsteht.

Die zuletzt angeführten Bahnen sind jedenfalls aus dem Bestreben der Vorortgemeinden hervorgegangen, der hauptstädtischen Bevölkerung das Wohnen in diesen Vororten möglichst zu erleichtern.

Sofern solche Vorort Schnellbahnen nur geringe Länge besitzen, derart, daß sie von dem aufzuschließenden, noch wenig bebauten Gelände lediglich so weit in die bebauten Stadtteile hineinführen, als nötig ist, um an etwa schon bestehende Bahnen anzuschließen, so ist ihr Betrieb häufig in den ersten Jahren nicht gewinnbringend, und die Gemeinden haben zu entscheiden, wie weit sie in erhöhten Steuererträgen der durch die Bahn begünstigten Stadtteile und der Wertsteigerung der Gelände einen Gleichwert für die an die Bahn zu gewährenden Zuschüsse zu finden hoffen.

Wenn auch der Wunsch der Bevölkerung nach billigen Wohnungen in den Vororten durch die Schnellbahnen nur unvollkommen erfüllt wird, da die niedrigen Mietpreise durch die Aufwendungen für die Benutzung der Bahn zum großen Teil wieder ausgeglichen werden, so sind sie nichtsdestoweniger im Interesse der Bevölkerung, da die Wohnungen in den neu angelegten Vororten bequemer und gesünder sein werden.

Von Bedeutung ist auch der das stetige Steigen der Mietpreise in Stadttinneren verzögernde Einfluß, den ein erhöhtes Wohnungsangebot der Vororte ausübt.

Die Gesichtspunkte, nach welchen in verschiedenen Großstädten Stadtschnellbahnen angelegt werden, sind anders, je nachdem, ob die Großstadt eine einzige Gemeinde bildet, wie dies in Wien der Fall ist, oder ob im Lauf der Entwicklung um die eigentliche Stadt herum Vororte entstanden sind, die sich ihre Selbstverwaltung gewahrt haben.

Wenn auch äußerlich derartige Vorstädte sich kaum von der eigentlichen Stadt unterscheiden, so ist doch die Tatsache, daß verschiedene Gemeindeverwaltungen über die Verkehrsfragen eines großen einheitlichen Gebietes mit einheitlichen Bedürfnissen zu entscheiden haben, für die Verkehrsentwicklung oft von ungünstigem Einfluß.

Groß-Berlin gibt ein Schulbeispiel dafür; die Vororte sind rastlos bemüht, ihre Verkehrsmittel auszugestalten, um die hauptstädtische Bevölkerung an sich zu ziehen, während die Stadt Berlin selbst mit ihren Schnellbahnprojekten nicht vom Fleck kommt. Die Stadt Berlin plant zwei für die Verkehrsabwicklung höchst wichtige Untergrundbahnen, eine nord-südliche und eine von Nordwesten nach Südost (Moabit-Rixdorf) führende. In diesen Projekten ist aber kein richtiger Fortschritt zu bemerken; die Bedenken der Stadt Berlin, daß nicht sie, sondern die anschließenden Vororte die größeren Vorteile durch die Bahnen haben werden, sind auch geeignet, den Entschluß zur Ausführung zu erschweren.

Während so durch zuwiderlaufende Interessen der Vorortgemeinden und der Stadt die Entwicklung der Verkehrsmittel im Stadttinneren verzögert wird, entstehen in den Vororten Anlagen, die, da sie nur einem Vorort-Verkehrsbedürfnis dienen, nicht recht wirtschaftlich sind. Im Interesse einer gedeihlichen Entwicklung der Schnell-

bahnen sind verlustbringende Anlagen aber bedauerlich, da sie abschreckend wirken.

In Paris hat die Stadt selbst die Führung im Bau von Stadtschnellbahnen übernommen. Bei der Anlage des dichten Netzes der Untergrund- und Hochbahnen, von dem bis Ende des Jahres 1907 fünf Linien mit 46,4 km Länge fertiggestellt waren, ist aber auf die Wünsche der Vororte keine Rücksicht genommen worden, da die Linien alle in Schleifen an der Stadtumwallung endigen und ein Hinausführen in die Vorstädte vermieden ist. Wenn diese Beschränkung auch wirtschaftlich günstig ist, weil die Bahnen nur durch dicht bebaute Stadtteile laufen, so bedeutet sie doch eine Engherzigkeit gegenüber den Vororten.

Faßt man für Wien, wo dank rechtzeitiger Einverleibung der Vororte ähnliche Interessengegensätze wie in den angeführten Städten nicht bestehen, die Anlage elektrischer Stadtschnellbahnen ins Auge, so wird man zum Schluß kommen, daß sie nicht auf den engen Flächenraum eines Bezirkes, zum Beispiel der „Inneren Stadt“, beschränkt bleiben können, sondern daß die Bahnen, die Innere Stadt durchschneidend, im Verfolg von Hauptverkehrsrichtungen in die Vororte geführt werden müssen und dort an wichtigen Straßenknotenpunkten vorläufig endigen würden.

Bei der Weiterführung in die Vororte brauchte nicht ängstlich vorgegangen werden, da eine Bahn mit verkehrsreicher Hauptstrecke auch einen anfangs weniger einträglichen Abschnitt zuläßt.

Solche Linien hätten im Wesen Durchmesserlinien zu sein, und es empfiehlt sich aus einer Reihe von Gründen, jede Linie in ihrem Betriebe vollkommen unabhängig von anderen zu gestalten, die Treffpunkte der Linien untereinander oder mit der Stadtbahn aber zu Doppel- oder mehrfachen Haltestellen mit bequemem Umsteigeverkehr auszubilden.

Mittels die Endpunkte und Haltestellen berührenden Straßenbahn- und Omnibuslinien wäre den Schnellbahnen ein großes Einzugsgebiet zu sichern.

An den Verkehrsbeispielen von London, Berlin und Wien zeigt sich, daß für Stadtschnellbahnen die Führung als Durchmesserlinien gegenüber der in weit ausgreifenden Bögen ungleich richtiger ist, da bei zentraler Lage der Verkehrs- und Geschäftsmittelpunkte der Hauptverkehr in radialer Richtung erfolgt.

Die Londoner Metropolitan- und District-Ry., die beiden ältesten Londoner Untergrundbahnen, umschließen die City in einem weiten Ring, knüpfen an die großen Endbahnhöfe an und verbinden eine Reihe von Abzweigungen nach den Vororten. Dieser Ring hat seine Aufgabe nur teilweise erfüllt und dient weniger dem Querverkehr als dem Verkehr benachbarter Stadtteile. Dem Mangel eines Querverkehrs durch die City hindurch wurde in letzter Zeit durch mehrere neuerbaute Röhrenbahnen abgeholfen. Über die Londoner Röhrenbahnen gibt die nachstehende Tabelle*) Aufschlüsse.

Die Streckenlänge der Röhrenbahnen (Tubes) zusammen beträgt 65 km, die Anlagekosten 661 Millionen Kronen.

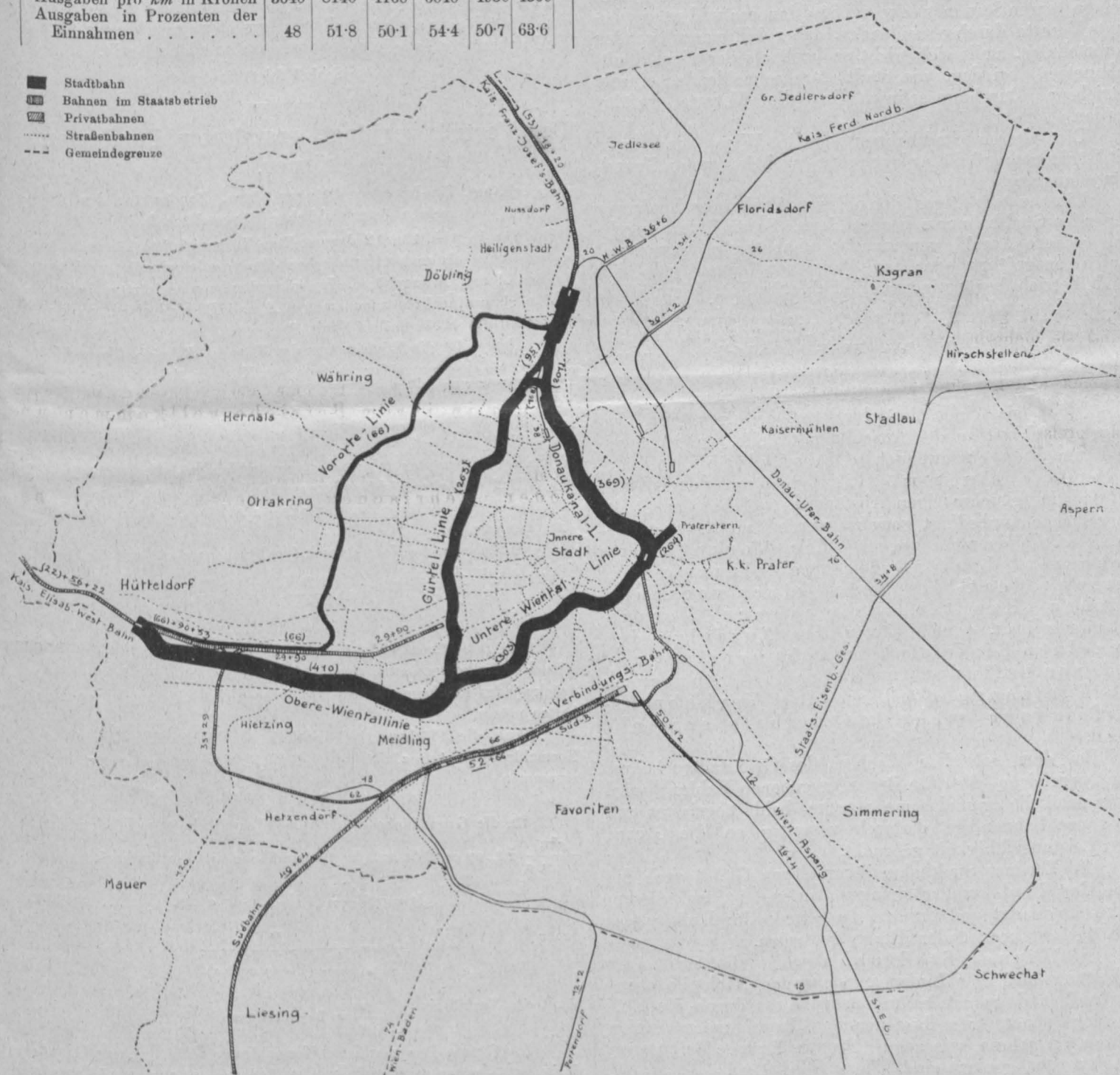
An der Berliner Stadt- und Ringbahn ist auffällig wahrnehmbar, wie groß der Unterschied in der Verkehrsleistung einer die Geschäftsstadt durchschneidenden und einer sie in weitem Bogen umsäumenden Linie ist. 1894/95 zum Beispiel beförderte die Stadtbahn 42,9, die

*) „Elektrotechnik und Maschinenbau“, Wien 1908, S. 944.

	City and South London Ry.	Central London	Great Northern and City	Baker Street and Waterloo	Great Northern, Piccadilly and Brompton	Charing Cross, Easton and Hamp- stead
Streckenlänge in km . . .	13	11	5.6	7.5	15.2	13
Anlagekosten für 1 km in Millionen Kronen . . .	5.84	8.79	12.45	10.68	12.2	11.9
Durchmesser der Röhren in m . . .	3.2	3.5	4.8	3.63	3.63	3.63
Mittlere Haltestellen-Entfer- nung in m . . .	775	780	924	677	684	800
Fahrgäste in Millionen pro Jahr . . .	11.55	19.9	6.88	12.9	17.4	12.1
Zahl der Züge pro Tag . . .	471	542	539	611	553	525
Einnahmen pro km in Kronen . . .	7580	15.700	8300	11.200	9800	6870
Ausgaben pro km in Kronen . . .	3640	8140	4160	6040	4930	4360
Ausgaben in Prozenten der Einnahmen . . .	48	51.8	50.1	54.4	50.7	63.6

etwa doppelt so lange Ringbahn nur 18.1 Millionen Personen; mit zunehmender Besiedlung auch der an der Ringbahn gelegenen Stadtteile wird das Verhältnis günstiger und stellt sich zum Beispiel für das Jahr 1899/1900 auf 51.6 zu 28.7.

Ähnliche Erwägungen gelten für die Wiener Stadtbahn, deren Anteil an der Gesamtzahl der beförderten Personen in Wien gering ist. Abb. 3 zeigt die Verkehrsgelegenheiten der einzelnen Linien, die aber nicht ohneweiters als Maßstab für die Dichte der Benutzung gelten können; so ist zum Beispiel klar, daß zur Erfüllung des Verkehrsbedürfnisses der Oberen Wientallinie allein nicht 410 Züge erforderlich wären, wenn dem der Unteren Wientallinie mit rund 300 genügt werden kann. Solche Widersprüche zwischen Platzangebot und



Erklärung: Die Anzahl der werktägigen Züge in beiden Fahrtrichtungen zusammen ist durch die Strichdicke (100 Züge = 0.75 mm) und durch die beige-schriebenen Zahlen dargestellt. Bei den Fernbahnen geben die unterstrichenen Zahlen die auch dem Vorortverkehr dienenden Züge, die nicht unterstrichenen die Fernzüge an. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten Stadtbahnzüge.

Abb. 3. Der Eisenbahn-Orts- und Vorortverkehr in Wien im Winter 1908/1909.

Benutzung, die im wirtschaftlichen Mißerfolg ihren Ausdruck finden, ergeben sich aus der Art der Linienführung.

Linienverkettungen.

Da der städtische Verkehr mit zunehmender Entfernung von den Verkehrszentren rasch abflaut und die großen Verkehrsrichtungen zumeist in mehrere ausstrahlen, so kann mit einer einzigen Linie nach den Vororten nur ein Teil des Verkehrs gefaßt werden.

Durch strahlen- oder schleifenförmige, von der Hauptrichtung abbiegende Linien, welche mehrere Vororte anschneiden, und nach welchen ein direkter Übergang der Betriebsmittel der Hauptstrecke stattfindet, soll bei den meisten Stadtbahnen der Verkehr aus größerer Entfernung angesaugt werden.

Der Bau einer Stadtbahn, bestehend aus einer in der Anlage teuren Stammstrecke im Stadtinneren und wenig bebaute Vororte durchschneidenden, daher billig anzulegenden Vorortelinien, stellt sich nicht so hoch als der eines Stadtbahnnetzes, bei dem die Stadt durchschneidende, einzeln betriebene Durchmesserlinien in die Vororte geführt werden.

Die älteren Stadtbahnen (Berlin, Wien) sind wohl mit Rücksicht auf die Anlagekosten nach den ersten Grundsätzen angelegt.

Ein mustergültiges, der neueren Auffassung Rechnung tragendes Stadtbahnnetz besitzt Paris. Es sind dort bereits eine größere Anzahl voneinander unabhängig betriebener Linien ausgeführt oder im Bau, von denen jede den Pendelbetrieb begünstigende Endschleifen hat. Diese Stadtbahn weist auch unter allen die größte Verkehrsleistung und Rentabilität auf, da sich jede Linie mit den Verkehrsangelegenheiten voll dem Verkehrsbedürfnis anpassen kann.

Sind die Abzweigungen von der Hauptstrecke so angelegt, daß sie einen Pendelverkehr bedingen, mit Umsteigemöglichkeit an der Anschlußhaltestelle, so ist gegen sie kaum etwas einzuwenden. Bedenklich aber, im Interesse einer möglichst dichten Zugfolge in gleichmäßigen Abständen, welche für Stadtschnellbahnen unbedingt gewahrt werden muß, erscheinen sie dann, wenn die Verknüpfung mehrerer Linien die gemeinsame Benutzung des Gleispaars eines verkehrsreichen Hauptabschnittes zur Voraussetzung hat, weil dann die Zugfolge der einzelnen Linie sich in Abhängigkeit von anderen befindet und daher die Anpassung des Platzangebotes an das Verkehrsbedürfnis nur mehr mangelhaft erreicht wird.

Bei dem schnellen Wachsen des Großstadtverkehrs (man vergleiche die für Berlin gegebenen Zahlen) wird naturgemäß die gemeinsame Strecke bald überlastet und die ganze Bahnanlage dadurch vorzeitig an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gebracht.

Die Berliner Stadtbahn, über deren Gleise auch die Züge des Nord- und Südringes laufen, ist an diesem Punkte angelangt und ihre Ausgestaltung durch ein neues Gleispaar zur brennenden Frage geworden.

Die Wiener Stadtbahn weist die aus einer Verkettung mehrerer Linien entstehenden Nachteile ebenfalls auf, und es ist kaum ratsam, diese durch die Einschaltung neuer, von bestehenden abzweigenden Linien noch zu vermehren, wie solche für die Bezirke Brigittenau und Favoriten geplant sind.

Die Berliner elektrische Hoch- und Untergrundbahn besitzt eine, durch das Unglück vom 26. September 1908 auch in weiten Kreisen bekanntgewordene Linienverknüpfung im Gleisdreieck. Obwohl

dort Kreuzungen in Schienenhöhe vermieden sind und nur Abzweigungen vorkommen, so ist doch die Betriebsgefahrlichkeit der Gleisverzweigungen auf offener Strecke bei sehr dichter Zugfolge gezeigt worden.

An den Umbau dieser Anlage wurde schon vor dem Unfall gedacht, da das Gleisdreieck die Verkehrsleistung ungünstig begrenzt.

Der Ausschuß für die Bostoner Verkehrsanlagen spricht sich gegen die Verkettungen, wie folgt, aus: „Überall bestrebt man sich, jede Linie durchaus selbständig für sich zu betreiben, was sich auch in Paris und bei den neuen (Röhren-)Bahnen in London als das allein Richtige herausgestellt hat.“

Für neu anzulegende Stadtschnellbahnen sind solche Verzweigungen grundsätzlich möglichst zu vermeiden, sowohl in Anbetracht der größten Verkehrsleistung als der Betriebssicherheit.

(Schluß folgt)

Der Vorteil verjüngt gestalteter Fundamentkörper.

Von beh. aut. Bau-Ingenieur **Ottokar Stern**, Baudirektor der Allgemeinen österreichischen Baugesellschaft.

Die in Abb. 1 und 2 dargestellten Körperschnitte können sowohl zylindrischen als auch prismatischen oder parallelepipedischen Körperformen *A* und *B* zugehören. Im folgenden werden letztere beispielsweise als zylindrisch angenommen. *A* und *B* seien gleich stark und ruhend durch die äußere Kraft *P* belastet.

Frage: Ist die Eindringung des Körpers *B* in die Tragschichte kleiner, gleich oder größer als jene des Körpers *A*?

$$\tau' \geq \tau.$$

Nicht nur jeder Laie, sondern auch befragte Physiker und Techniker antworteten mir: Selbstverständlich größer!

Daß dies aber nicht selbstverständlich ist, sondern wesentlich von der Größe des Zuspitzungswinkels α abhängt, soll im folgenden dargetan werden.

Der spezifische Normaldruck (pro Flächeneinheit) auf die Grundfläche ist bei *A*

$$p = \frac{P}{\frac{d^2 \pi}{4}} \quad \dots \quad a)$$

Bei *B* bestimmt er sich aus der Bedingung, daß die Summe aller Vertikalkomponenten sowohl der Normal- als auch der Reibungsdrücke jedes Flächenelementes der äußeren Kraft *P* das Gleichgewicht halten müsse.

Auf die Flächeneinheit entfällt als Vertikalkomponente des Normaldruckes: $p' \sin \alpha$, als jene des Reibungsdruckes: $\mu p' \cos \alpha$, daher zusammen

$$p' (\sin \alpha + \mu \cos \alpha).$$

Da die Grundfläche von *B* eine Kegelfläche vom Flächeninhalt $\frac{d^2 \pi}{4 \sin \alpha}$ ist, so entfällt auf die Gesamtfläche die Vertikalkraft

$$P = p' \frac{d^2 \pi}{4} (1 + \mu \cotg \alpha) \quad \dots \quad b).$$

daher

$$p' = \frac{P}{\frac{d^2 \pi}{4} (1 + \mu \cotg \alpha)};$$

somit das Verhältnis

$$\frac{p}{p'} = 1 + \mu \cotg \alpha \quad \dots \quad 1).$$

In Worten: Der spezifische Normaldruck auf eine ebene Grundfläche ist — unter sonst gleichen Umständen — stets größer als auf eine kegel- oder keilförmige.

Nun lautet die Frage weiter: Welche Formänderungen (Zusammendrückungen) der Tragschichte entsprechen diesen zwei verschiedenen Normaldrücken?

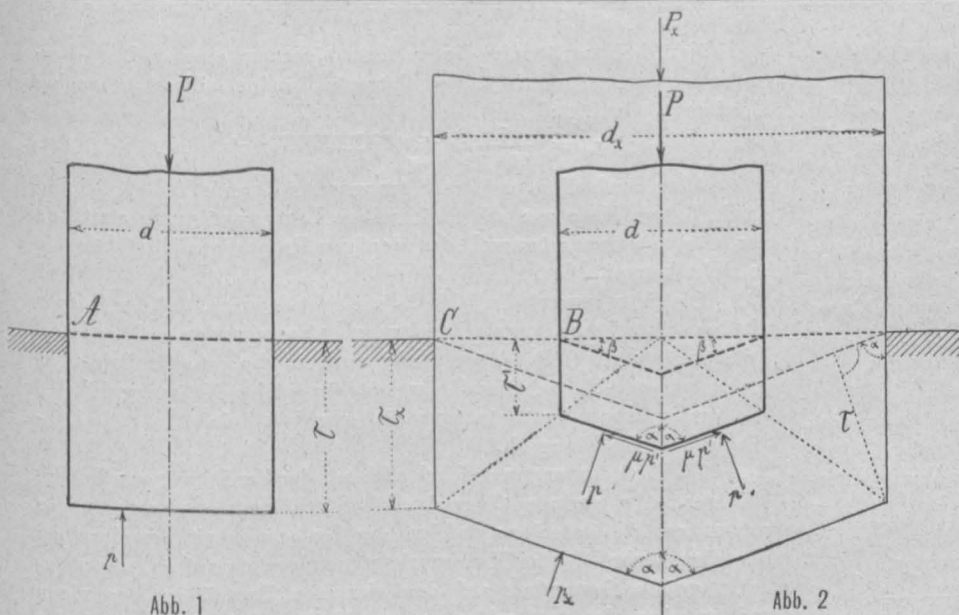


Abb. 1

Abb. 2

Um das Kicksche Gesetz der proportionalen Widerstände, wonach sich bei geometrisch ähnlichen Formänderungen die Normaldrücke wie die Quadrate analoger linearer Abmessungen dieser Formänderungen verhalten, auf die vorliegenden Normaldrücke p und p' anwenden zu können, muß man sich statt des Körpers B einen mit B geometrisch ähnlichen Hilfskörper C denken (Abb. 2).

Wählt man C so groß, daß seine Grundfläche sich zu jener von B so verhält wie der Normaldruck p (des Körpers A) zum Normaldruck p' (des Körpers B), so haben die Durchmesser die Bedingung zu erfüllen:

$$d_x^2 : d^2 = p : p' = (1 + \mu \cotg \alpha) : 1,$$

$$d_x = d \cdot \sqrt{1 + \mu \cotg \alpha}.$$

Belastet man den so ermittelten Hilfskörper C nun derart, daß seine Gesamteindringung τ_x gegenüber der Gesamteindringung τ' (des Körpers B) das gleiche Größenverhältnis wie d_x zu d aufweist, also

$$\tau_x : \tau' = d_x : d = \sqrt{1 + \mu \cotg \alpha} : 1 \quad \dots \dots \dots 2),$$

so sind auch die durch B und C hervorgebrachten Formänderungen der Tragschichte einander geometrisch ähnlich.

Somit erscheint das Kicksche Gesetz auf diese Formänderungen anwendbar, wonach sich ergibt:

$$p_x : p' = \tau_x^2 : \tau'^2 = (1 + \mu \cotg \alpha) : 1.$$

Daraus folgt:

$$p_x = p' (1 + \mu \cotg \alpha) \quad \dots \dots \dots 3).$$

Dividiert man Gleichung 3) durch Gleichung 1), so erhält man:

$$p_x = p \quad \dots \dots \dots 4).$$

Den gleichen spezifischen Normaldrücken der Körper A und C müssen aber auch gleiche Wirkungen hinsichtlich der normal gemessenen Zusammenpressung der Tragschichte zukommen. Die letztere muß daher auch beim Hilfskörper C gleich der Normalpressung τ sein.

Aus Abb. 2 ergibt sich aber dadurch die Beziehung

$$\tau_x = \frac{\tau}{\sin \alpha} \quad \dots \dots \dots 5).$$

Setzt man diesen Wert in die Proportion 2) ein, so findet man das Ergebnis:

$$\tau' = \frac{\tau}{\sin \alpha \cdot \sqrt{1 + \mu \cotg \alpha}} \quad \dots \dots \dots 6).$$

Die Eindringung τ' des Körpers B ist demgemäß kleiner, gleich oder größer als die Eindringung τ des Körpers A , je nachdem der Nenner des Ausdrucks 6) größer, gleich oder kleiner als 1 ausfällt.

Es wird also insbesondere

$$\tau' \leq \tau,$$

wenn

$$\sin \alpha \cdot \sqrt{1 + \mu \cotg \alpha} \geq 1.$$

Ersetzt man den Reibungsbeiwert μ zwischen Körperfläche und Tragschichte durch den bezüglichen Böschungswinkel ω für die gleichförmige Gleitgeschwindigkeit, also $\mu = \tg \omega$, so kann vorstehende Ungleichung folgende Schreibweise erhalten:

$$\sin \alpha \geq \sqrt{\frac{\tg \alpha}{\tg \alpha + \tg \omega}},$$

$$\sin^2 \alpha \geq \frac{\tg \alpha}{\tg \alpha + \tg \omega},$$

$$\frac{1}{1 + \ctg^2 \alpha} \geq \frac{\tg \alpha}{\tg \alpha + \tg \omega},$$

$$1 + \ctg^2 \alpha \leq \frac{\tg \alpha + \tg \omega}{\tg \alpha} = 1 + \frac{\tg \omega}{\tg \alpha},$$

$$\cotg \alpha \leq \tg \omega \quad \dots \dots \dots 7).$$

Diese Bedingungen können nur erfüllt werden,

wenn

$$\alpha \geq (90 - \omega) \quad \dots \dots \dots 8).$$

Setzt man an Stelle des Zuspitzungswinkels α den Neigungswinkel $\beta = (90 - \alpha)$, so lautet Bedingung 8):

$$\beta \leq \omega \quad \dots \dots \dots 9).$$

Sobald der Neigungswinkel β der Grundfläche eines Körpers kleiner als der Reibungswinkel ω bezüglich der Tragschichte wird, tritt eine geringere „Setzung“ des Körpers als im Falle ebener (wag-rechter) Grundfläche ein.

Selbstverständlich wird die Setzung τ' laut Gleichung 6) ein Minimum, wenn der Nenner (oder auch dessen Quadrat) ein Maximum wird. Diese Bedingung lautet also:

$$\sin^2 \alpha + \mu \sin \alpha \cos \alpha = \text{Max.}$$

Sie wird erfüllt durch jenes $\alpha = \alpha_m$, welches den Differentialquotienten dieses Ausdrucks auf Null bringt.

$$\frac{d \sin^2 \alpha_m}{d \alpha} + \mu \frac{d \sin 2 \alpha_m}{d \alpha} = 0,$$

$$2 \sin \alpha_m \cos \alpha_m + \mu \cdot \cos 2 \alpha_m = 0,$$

$$\tg 2 \alpha_m = -\mu = -\tg \omega,$$

$$2 \alpha_m = 180 - \omega,$$

$$\alpha_m = 90 - \frac{\omega}{2} \quad \dots \dots \dots 10).$$

oder der Neigungswinkel $\beta_m = \frac{\omega}{2}$

Die unter dem halben Reibungswinkel gegen die Wagrechte geneigten Grundflächen ergeben demnach die kleinstmöglichen Setzungen.

Das Schaubild der in Gleichung 6) ausgedrückten Beziehungen zwischen Setzung und Neigungswinkel der Grundfläche zeigt daher den in Abb. 3 dargestellten Verlauf. Und zwar veranschaulicht die volle Linie die Veränderlichkeit der Setzungen bei gleichbleibender Belastung und Körperstärke, jedoch alle Zuspitzungen durchlaufend („Setzungsveränderlichkeitslinien“).

Die oberhalb der Abszissenachse liegende schraffierte Kurvenfläche stellt das Gebiet der erzielbaren Setzungsverminderungen durch Schrägstellung der Auflagerflächen eines belasteten Körpers dar.

Man sieht ferner, daß bis zum Zuspitzungswinkel $\alpha = \omega$ die Zunahme der Setzungen nur sehr langsam erfolgt.

Aus den angestellten Betrachtungen ergeben sich Feststellungen für wichtige Fragen der Baupraxis.

Zunächst läßt sich erkennen, daß durchlaufende Mauerwerks- und Plattengründungen, insofern keine besonderen Umstände dagegen sprechen, nicht mit völlig wagrechten Bodengrundflächen, sondern eher mit Keilflächenauflagerung ausgeführt werden sollten. Dabei hätte der in Abb. 2 mit β bezeichnete Neigungswinkel der Keilflächen dem halben Reibungswinkel für das betreffende Boden- und Mauerwerksmaterial möglichst gleichzukommen.

Da es sich bei Mauerwerks- und Plattendründungen meistens um trockene Bodengattungen handelt und sowohl Steine, Ziegel, als auch Beton sehr große Reibungswinkel mit denselben ergeben, so werden sogar jene Keilflächen nicht allzu stumpf ausfallen und die erzielbare Setzungsverminderung immerhin erwünscht erscheinen.

Beispielsweise wäre für den Reibungswinkel $\omega = 45^\circ$, die Keilflächenneigung $\alpha = 23^\circ$ und die erzielbare Setzungsverminderung $\text{za. } 10\%$. Noch viel maßgebender aber ist die gleichzeitige Erhöhung der Tragfähigkeit unter Einhaltung der gleichen spezifischen Bodenbeanspruchung um $\text{za. } 42\%$ — was am Schlusse dieses Aufsatzes nachgewiesen wird.

Eine weitere Erkenntnis ergibt sich für die Tiefgründungssysteme, als Brunnen-, Pfeiler- und Pfahlgründungen.

Um den diesfälligen Sachverhalt klarzulegen, stelle man sich in irgend einem dieser Systeme drei im übrigen einander gleiche Bauteile vor, welche sich voneinander nur in folgender Weise unterscheiden mögen:

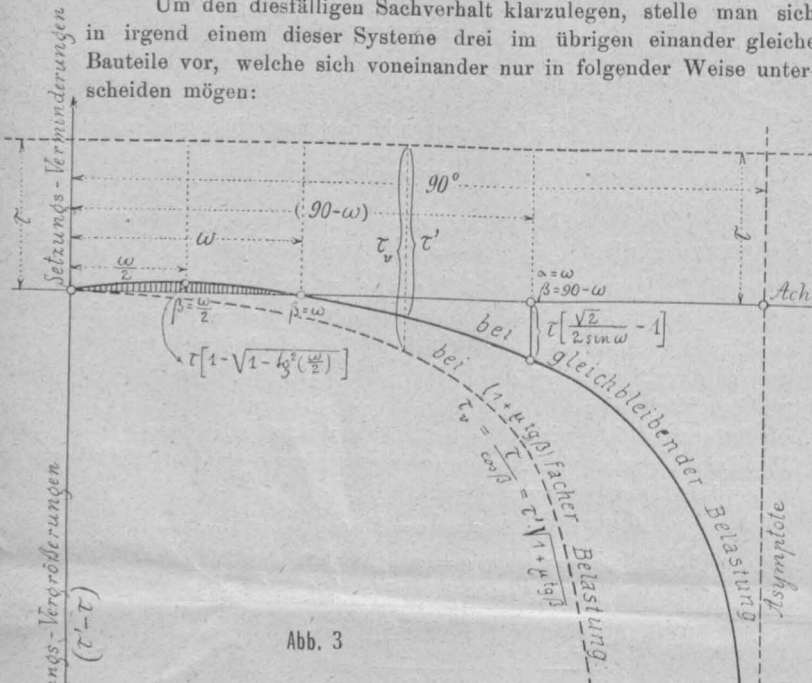


Abb. 3

Der Bauteil I besitze eine wagrechte Grundfläche und beanspruche infolge seiner Gesamtlast P den Boden mit dem größtzulässigen spezifischen Normaldruck p . Dem letzteren entspricht die Normalpressung τ , welche in diesem Falle auch gleichzeitig die Gesamtsetzung darstellt.

Der Bauteil II besitze eine kegelförmige Grundfläche mit dem Neigungswinkel β , die gleiche Gesamtlast P , welche aber laut Gleichung b) nicht mehr den größtzulässigen spezifischen Bodendruck p wachruft, sondern den Boden nur mit $p' = \frac{p}{1 + \mu \operatorname{tg} \beta} < p$ beansprucht, daher dessen Gegendruckfähigkeit eben nicht vollständig ausnützt. Allerdings wird dessenungeachtet gemäß Gleichung 6) seine

Gesamtsetzung $\tau' = \frac{\tau}{\cos \beta \sqrt{1 + \mu \operatorname{tg} \beta}}$ und, wenn $\beta > \omega$, auch $\tau' > \tau$ werden müssen, was übrigens auch sofort aus der Betrachtung der Setzungsveränderlichkeitslinie (Abb. 3) hervorgeht. Letztere zeigt aber, daß — wie oben auch erwähnt wurde — für alle β , welche den Wert $(90 - \omega)$ nicht allzuviel überschreiten, diese Setzungsvergrößerung für eine Tiefgründung unwesentlich genannt werden darf.

Der Bauteil III sei völlig gleich gestaltet wie II, trage jedoch eine derart vergrößerte Gesamtlast P_v , daß die Kegelfläche den Boden gleich der ebenen Grundfläche von I bis zum größtzulässigen spezifischen Normaldruck p ausnütze.

Für I war analog Gleichung a): $P = p \cdot \frac{d^2 \pi}{4}$.

Für III ist analog Gleichung b): $P_v = p \cdot \frac{d^2 \pi}{4} (1 + \mu \operatorname{tg} \beta)$,

daher $P_v = P \cdot (1 + \mu \operatorname{tg} \beta) > P$ 11).

Die zulässige Gesamtlast P_v ist daher um $\mu P \cdot \operatorname{tg} \beta$ größer als die bisherige Gesamtlast P und wächst also mit dem Neigungswinkel β in einem von der Geschwindigkeit der Tangentenvergrößerung abhängigen Maße.

Natürlich muß mit dieser Laststeigerung eine weitere Vergrößerung der Gesamtsetzung eintreten, indem dieselbe analog Gleichung 5) beträgt:

$$\tau_v = \frac{\tau}{\cos \beta} = \tau' \cdot \sqrt{1 + \mu \operatorname{tg} \beta} > \tau' \quad 12).$$

Aber auch diese weitere Setzungsvergrößerung findet nicht in gleich hohem Maße wie die gleichzeitige Lastvergrößerung statt, da hier nur die Quadratwurzel des dortigen Proportionalitätsfaktors in Betracht kommt.

Die Setzungsveränderlichkeitslinie geht dadurch, daß der Körper mit der seiner jeweiligen Zuspitzung entsprechenden zulässigen Größtbelastung P_v beansprucht wird, in die Sekantenlinie über (gestrichelt in Abb. 3). Dieselbe weicht für kleine Neigungswinkel β nur wenig von der Setzungsveränderlichkeitslinie für gleichbleibende Belastung ab.

Da Tiefgründungen vielfach sich mit der Erreichung von Bodenschichten sehr geringer Gegendruckfähigkeit begnügen müssen, so kommt es bei denselben infolge der Kostspieligkeit des einzelnen Bauteiles mehr als bei Mauerwerksgründungen darauf an, die möglichst größte Gesamtlast auf den einzelnen Bauteil zu vereinigen und trotzdem den größtzulässigen spezifischen Bodendruck p nicht zu überschreiten.

Letzteres wäre aber der Fall, wenn man etwa die Gesamtlast P_v auf den Bauteil I legen wollte. Hingegen kann bei richtiger Wahl des Neigungswinkels β , bzw. des Zuspitzungswinkels $\alpha = (90 - \beta)$ der gleich starke, aber zugespitzte Bauteil III die Gesamtlast P_v aufnehmen, ohne den Boden in unzulässigem Maße zu beanspruchen. Und da sich auch die zu erwartende, aber genau begrenzte Nachsetzung des Bauteiles III im Vergleich zur versuchsweise bestimmaren Pressung τ der wagrechten Grundfläche vorausberechnen läßt, so unterliegt die planmäßige Berücksichtigung der bei Vollbelastung erzielten Gesamtsetzung des zugespitzten Bauteiles keiner Schwierigkeit.

Die Bauteile der Tiefgründungssysteme können demnach vorteilhaft wesentlich schärfere Zuspitzungen ihrer Grundflächen als Mauerwerks- und Plattendründungen erhalten, wonach jedoch stets die rechnungsmäßige Gesamtsetzung bei Ausführung des Bauwerks zu berücksichtigen sein wird.

Beispielsweise trägt ein Grundpfeiler von 50 cm Durchmesser, 2000 cm² Querschnittsfläche, bei 3 kg/cm² zulässigem Bodendruck und wagrechter Grundfläche nicht mehr als 6000 kg. Hierbei setze er sich um 15 mm. Derselbe Grundpfeiler, jedoch mit kegelförmiger Grundfläche von $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$ und beim Reibungswinkel $\omega = 45^\circ$, $\operatorname{tg} \omega = 1 = \mu$, trägt $P_v = 6000 (1 + \mu \operatorname{tg} \beta) = 6000 \times 2.732 = 16.392 \text{ kg}$. Dabei setzt er sich um $\tau' = \frac{15}{\cos \beta} = 30 \text{ mm}$, was durch Höhenzuschläge zu kompensieren ist.

Auf Mauerwerks- und Plattendründungen vom günstigsten Neigungswinkel $\beta = \frac{\omega}{2}$ angewendet, lehrt der Ausdruck 11) für P_v , daß durch diese verjüngte Gestalt gegen die Erreichung der zulässigen Druckbeanspruchung p des Bodens ein Sicherheitsgrad von der Größe

$$n = \left(1 + \mu \operatorname{tg} \frac{\omega}{2}\right) = \frac{1}{\cos \omega} = \sqrt{1 + \mu^2} \quad 13)$$

geschaffen wird.

Verzichtet man aber auf diesen Sicherheitsgrad, indem man die Belastung der verjüngt gestalteten Grundfläche von P auf P_v erhöht, so ergibt sich gemäß Gleichung 12) als Gesamtsetzung

$$\tau_v = \frac{\tau}{\cos \frac{\omega}{2}} \quad 14).$$

Man sieht demnach, daß trotz Steigerung der zulässigen Belastung auf das n -fache die Gesamtsetzung für alle praktisch möglichen Reibungswinkel ω nur um einen geringen, praktisch belanglosen Bruchteil größer ausfällt als bei der ursprünglichen Belastung und wagrechter Grundfläche. Denn während in diesem besonderen Falle die Belastung gemäß 13) dem cosinus des vollen Reibungswinkels ω verkehrt proportional ist, ist die gleichzeitige Gesamtsetzung gemäß 14) nur dem cosinus des halben Reibungswinkels verkehrt proportional.

Für die Praxis ergibt sich hieraus die Schlußfolgerung, daß durch die günstigste Verjüngung der Mauerwerkskörper ($\beta = \frac{\omega}{2}$) eine nicht unwesentliche Ersparnis an der sonst erforderlichen Fundamentverbreiterung erzielbar ist. Beispielsweise kann für den Fall $\omega = 45^\circ$, daher $\beta = 22.5^\circ$ entweder die 1.414fache Last bei derselben Fundamentbreite b oder dieselbe Last bei einer Fundamentbreite ($\frac{b}{1.414}$) aufgenommen werden. Die Setzung wird dabei bloß das 1.083fache als bei wagrechter Grundfläche von der Breite b und der einfachen Belastung betragen.

Wien, 17. April 1909.

Erfolge im Baue von Zentrifugalpumpen.

Entstanden als konstruktive Realisierung des Prinzipes, die Umlaufbewegung rasch angetriebener und entsprechend geschauelter Räder für Hebung von Flüssigkeiten zu verwenden, waren die Zentrifugalpumpen sofort den Kolbenpumpen in vielen Beziehungen überlegen. Die bessere Erkenntnis der Vorgänge in ihrem Innern regte zu einer immer weiter fortschreitenden konstruktiven Durchbildung der Zentrifugalpumpen an. Durch genaue Querschnittsabmessungen, durch rationelle Schaufelung der Laufräder, durch Anwendung von Leitapparaten im Diffuser wurde der Wirkungsgrad beträchtlich vergrößert. Die Aufgabe, mit Zentrifugalpumpen größere Förderhöhen wirtschaftlich zu überwinden, wurde dadurch glücklich gelöst, daß man auf einer mit hoher Tourenzahl angetriebenen Welle eine entsprechende Zahl hintereinander geschalteter Laufräder anordnete, diese mit zugehörigen, sie im Gehäuse umschließenden Leitapparaten umgab, Leiträder vor den einzelnen Laufrädern disponierte und bei einseitigem Wassereinlauf für eine gute Achsialentlastung der Welle Sorge trug. Die so entstandenen Konstruktionen sind die modernen Hochdruckzentrifugalpumpen.

Vor allem haben Zentrifugalpumpen gegenüber Kolbenpumpen ein weitaus geringeres Gewicht, zirka fünfmal kleineren Raumbedarf, zirka dreimal niedrigere Anschaffungskosten, leichtere Fundamente, einfachere Montage, Demontage und Wartung und fordern weniger Schmierölverbrauch. Zudem fördern sie kontinuierlich und brauchen daher keine Windkessel. Besonders wertvoll macht sie die Eigenschaft, daß sie sich direkt mit raschlaufenden Motoren kuppeln lassen, wodurch im vorhinein eine Reihe von Energieverlusten ausgeschaltet ist. Ferner können sie mit kleinem Drehmoment anlaufen, werden nicht gefährdet, wenn der Schieber in der Druckleitung während des Betriebes geschlossen wird, da der Druck nie höher als der Zentrifugalkraft entsprechend werden kann, und gestatten endlich in weiten Grenzen eine Regulierung der Fördermenge.

Die Erfolge, welche man im Baue von Zentrifugalpumpen, insbesondere im Baue von Hochdruckzentrifugalpumpen erzielt hat,

haben daher zu einer ausgedehnten Anwendung dieser Maschinen geführt und sind die Hauptursache, daß diese mit den bewährten Kolbenpumpen in so scharfen Wettbewerb treten, ja ihnen schon manches Anwendungsgebiet streitig machen können. Hinsichtlich ihrer Arbeitsbedingungen sieht man aber vielfach die Zentrifugalpumpe gegenüber der Kolbenpumpe als minderwertig an. Allerdings ist bei ersterer der Zusammenhang zwischen Tourenzahl, Fördermenge und Förderhöhe kein so einfacher wie bei letzterer.

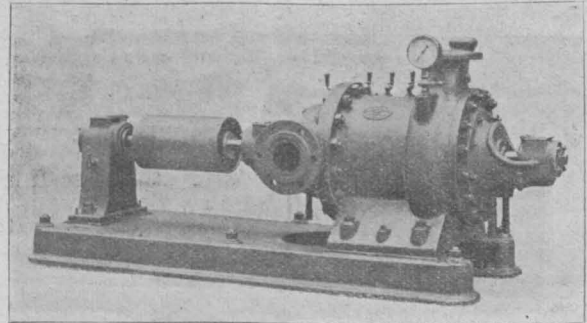


Abb. 2

Die Kolbenpumpe drückt gegen jede Höhe, und ihre Fördermenge ist hierbei der Tourenzahl proportional. Eine Zentrifugalpumpe jedoch fördert bei einer gegebenen Tourenzahl eine gewisse Fördermenge nur auf eine ganz bestimmte Höhe, wenn sie günstigst arbeiten soll. Treten Schwankungen in der Tourenzahl ein, so ändert sich bei konstanter Förderhöhe die Fördermenge bei vorwärts gekrümmten Schaufeln sehr stark, bei rückwärts gekrümmten weniger stark und um so weniger, je stärker die Rückwärtskrümmung der Schaufeln durchgeführt ist. Wenn die Schaufeln indes zu sehr nach rückwärts gekrümmt sind, verengen sie den Durchflußquerschnitt. Es ist der Rückwärtskrümmung somit eine Grenze gesetzt.

Man war hauptsächlich bestrebt, die Zentrifugalpumpen der normal angeforderten Tourenzahl derart günstigst anzupassen, daß sie auch bei einer Änderung derselben, welche z. B. in Drehstrom-

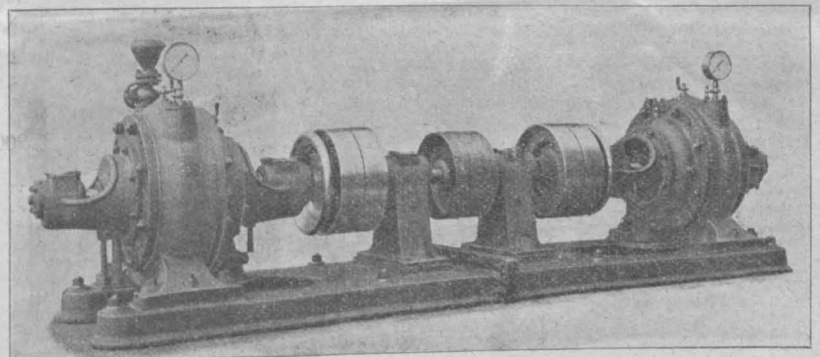


Abb. 3

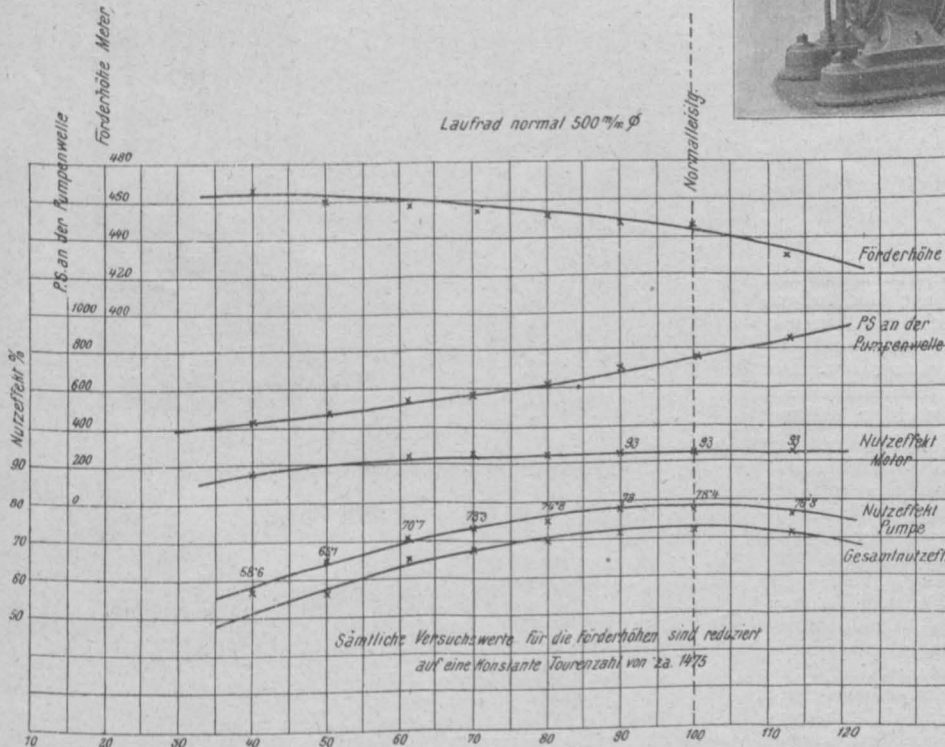


Abb. 1

anlagen mit schwankender Frequenz eintreten, weniger empfindlich sei. Es wurden keine Mittel gescheut, um zu einem Erfolge zu gelangen, und heute sind die Zentrifugalpumpen in der betrachteten Hinsicht gegenüber Kolbenpumpen bei weitem nicht mehr so minderwertig, wie sie es früher tatsächlich waren.

In Abb. 1 ist ein Leistungsdiagramm wiedergegeben, welches in bezug auf Zu- und Abnahme von Druck, Fördermenge und Nutzefekt die charakteristischen Eigenschaften einer Sulzer-Hochdruck-Zentrifugalpumpe mit Rädern von 500 mm Durchmesser zeigt. Was den Wirkungsgrad von Zentrifugalpumpen anbelangt, so ist er wohl ein geringerer als derjenige von Kolbenpumpen, indes weiter verbesserungsfähig. Noch vor kurzer Zeit hörte man über einen besterreichsten Wirkungsgrad von 75% sprechen. In jüngster Zeit geben Gebrüder Sulzer, denen übrigens das große Verdienst gebührt, die Hochdruckzentrifugalpumpen zuerst auf ihre hohe Entwicklungstufe gebracht zu haben, bekannt, daß sie für eine Anlage in Italien eine Kreiselpumpe für 96 m³/Min. auf 150 m Förderhöhe bei einem Kraftbedarfe von 4000 PS im Baue haben, also für die Pumpe einen Wirkungsgrad von 80% verbürgen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß

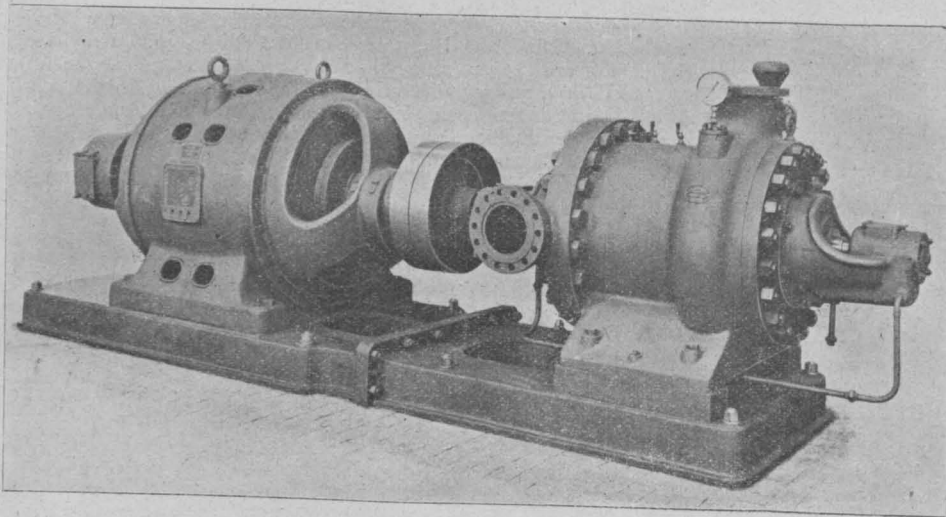


Abb. 4

sonders wichtig ist, billiger werden. Jedenfalls sind die Kosten für den elektrischen Teil einer Zentrifugalpumpe niedriger als bei Kolbenpumpen. Auch ist der Wirkungsgrad der Antriebsmotoren für erstere ein besserer als derjenige der Antriebsmotoren für letztere. Daß der Aufschwung der Elektrotechnik der Entwicklung der Zentrifugalpumpen zugute gekommen ist, darf nicht verkannt werden, ebenso aber auch nicht die förderliche Rückwirkung des Zentrifugalpumpenbaues auf den Bau der raschlaufenden Drehstrommotoren.

Die in Abb. 4 wiedergegebene sechsstufige Kreiselpumpe fördert $4.5 \text{ m}^3/\text{Min.}$ auf 420 m . Abb. 5 zeigt eine $4.5 \text{ m}^3/\text{Min.}$ auf 360 m fördernde Hochdruck-Zentrifugalpumpe, deren Antriebsmotor deshalb bemerkenswert ist, weil er bei einer Leistung von 600 PS 2330 Touren pro Minute macht. Abb. 6 stellt eine für einen englischen Schacht gelieferte Senkpumpe, welche $2.5 \text{ m}^3/\text{Min.}$ auf 270 m fördert, vor. Abb. 7 zeigt eine Senkpumpe, bestehend aus zwei nebeneinander geschalteten, vertikalen Hochdruck-Zentrifugalpumpen, deren jede $0.5 \text{ m}^3/\text{Min.}$ auf 50 m fördert, und welche für eine Wasserversorgungsanlage einer Stadt mit

variablen Wasserspiegel ausgeführt wurde. Eine Pumpe ist immer in Betrieb, die andere in Reserve. Auch Dampfmaschinen haben Gebrüder Sulzer häufig zum Antrieb von Zentrifugalpumpen verwendet.

Eine von einem 700 PS Sulzer-Dieselmotor angetriebene Hochdruck-Zentrifugalpumpe für $6 \text{ m}^3/\text{Min.}$ auf 380 m Höhe (Abb. 8) ist für die Wasserversorgungsanlage der Stadt St. Gallen ausgeführt worden. Daß die stete Betriebsbereitschaft und die geringen Betriebskosten der Anlage höchst wertvolle Vorteile sind, braucht nicht näher erörtert zu werden.

Interessant ist die in Abb. 9 dargestellte Pumpenanlage. Sie besteht aus einer Sulzer-Dampfturbine von 450 PS Normalleistung bei 2130 Umdrehungen pro Minute, direkt gekuppelt mit einer Hoch- und einer Niederdruck-Zentrifugalpumpe auf gemeinsamer Grundplatte.

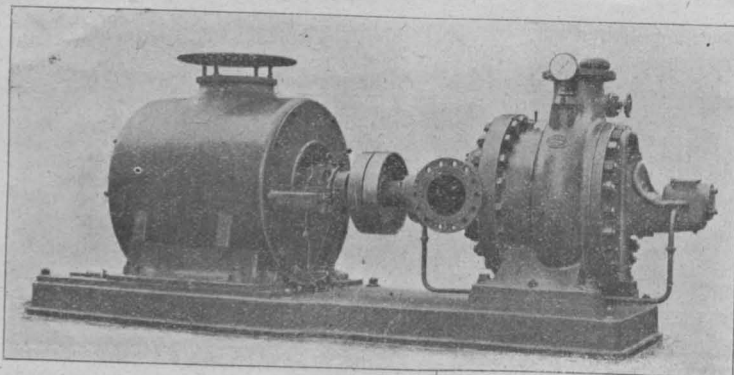


Abb. 5

Die folgenden Beispiele stellen Ausführungen Sulzerscher Kreiselpumpen dar. Abb. 1 zeigt die Normaltype einer fünfstufigen Hochdruck-Zentrifugalpumpe. Abb. 2 stellt eine zweistufige, in verschiedene Reservoirs fördernde Pumpe für Riemenantrieb und eingerichtet zur abwechselungsweisen Ein- und Auskuppelung dar. Der Riemenantrieb für Zentrifugalpumpen kommt meist nur dann in Betracht, wenn dieselben bestehenden Verhältnissen angepaßt werden müssen.

Der am häufigsten vorkommende Antrieb von Zentrifugalpumpen ist der elektrische. Bei demselben werden die Vorteile von Pumpe und Motor gleichzeitig und bestens ausgenutzt. Zur Anwendung gelangen sowohl Gleich- als auch Drehstrommotoren, meist letztere, doch manchmal auch erstere, wenn die Möglichkeit einer Änderung der Tourenzahl gewünscht wird. Die häufigere Verwendung der Drehstrommotoren ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß im allgemeinen mehr Drehstrom verwendet wird, bzw. in den meisten Fällen schon vorhanden ist. Die Drehstrommotoren sind auch den Gleichstrommotoren insofern überlegen, als sie sich bei den üblichen Frequenzen von 50 auch bei großen Leistungen für 1500 , unter Umständen sogar bis 3000 Touren pro Minute bauen lassen. Da Zentrifugalpumpen beim Anlassen nur ein kleines Drehmoment benötigen, sind bei Drehstrommotoren Schleifringe nicht unbedingt erforderlich, sondern können Kurzschlußanker in Verbindung mit Anlaßtransformatoren gewählt werden, wodurch die Motoren einfach, widerstandsfähig und, was be-

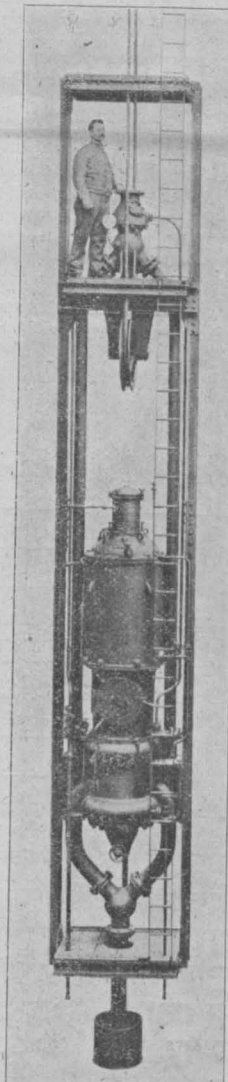


Abb. 6

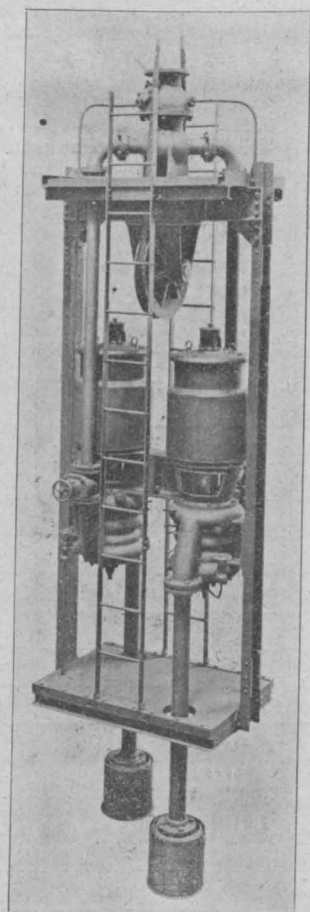


Abb. 7

Zwei solche Aggregate befinden sich in einer Anlage in St. Petersburg. Die Hochdruck-Zentrifugalpumpen sind an hydraulische Pressen angeschlossen und fördern auf 550 m, die Niederdruckpumpen dienen für Trinkwasserversorgung und können sowohl parallel als auch hintereinander geschaltet werden. Im ersten Falle wird ein Druck von 35 m erzeugt, im zweiten einer von 70 m.

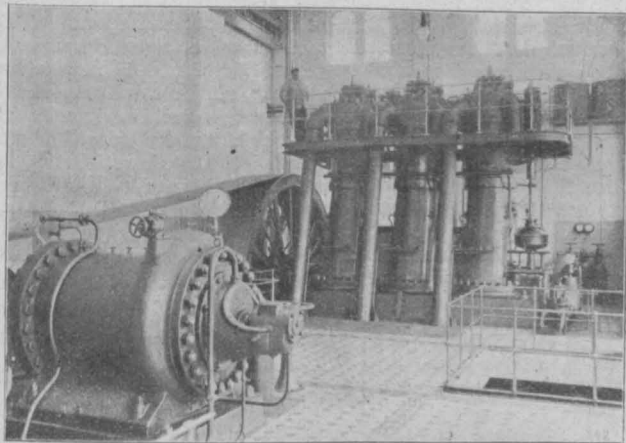


Abb. 8

Nicht unterlassen werde, noch auf einige erwähnenswerte Anlagen hinzuweisen, welche Gebrüder Sulzer gebaut oder zum Teil noch im Baue haben. Für den Eschweiler Bergwerksverein wurde eine Wasserhaltung geliefert, welche aus drei Pumpen besteht, deren jede 9 m³/Min. auf 410 m fördert; der Gesamtkraftbedarf der Anlage beträgt zirka 3600 PS. Für den Reckeschacht der Cleophasgrube in Zälzenze in Oberschlesien wurde eine Wasserhaltung auf 464 m ausgeführt. Die Fördermenge pro Pumpe ist 10 m³/Min., der Kraftbedarf 410 PS. Die in Ausführung begriffene Wasserversorgungsanlage der Stadt Lyon besteht aus 16 Pumpen, welche von elektrischen Motoren mit einer Gesamtleistung von 3300 KW angetrieben werden. Für eine städtische Wasserversorgungsanlage wurden drei Pumpen für je 14,5 m³/Min. auf 90 m gebaut, wobei der Schwierigkeit, daß der Saugwasserspiegel während sechs Monaten des Jahres höher steht als die Pumpen, Rechnung getragen werden mußte. Für eine Pumpe, welche 6 m³/Min. Wasser vom spezifischen Gewichte 1,06 auf 700 m bei 1480 Touren pro Minute fördern soll, wurde ein Wirkungsgrad von 75% garantiert.

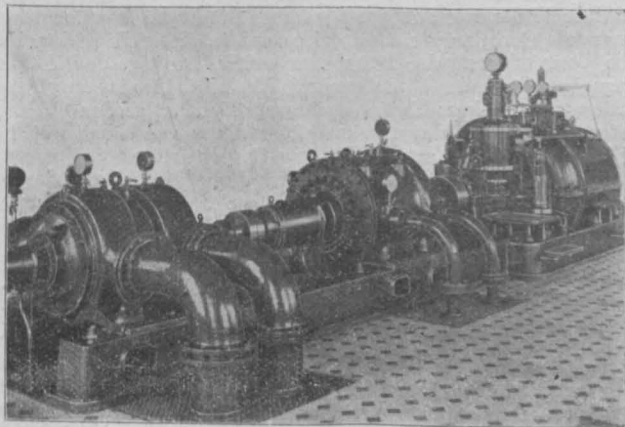


Abb. 9

Zum Schlusse sei noch die Entwicklung des Zentrifugalpumpenbaues bei Gebrüder Sulzer erwähnt. Im Jahre 1908 waren Pumpen für einen Kraftbedarf von 60.000 PS im Baue und bis Ende 1908 Pumpen für za. 255.000 PS geliefert; im Jahre 1908 waren za. 450 Stück Kreiselpumpen auszuführen und bis Ende 1908 insgesamt 2100 Stück. Die höchste bisher von einer Pumpe angeforderte Leistung beträgt 4000 PS, die von einer Pumpe bisher geleistete größte Fördermenge ist 3000 l/Sek. Die größte mit einer Pumpe erreichte Förderhöhe war 692 m, die größte durch zwei hintereinander geschaltete Pumpen 846 m.

Wien, im Juni 1909

Ing. Ernst Blau

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Eisenbahnwesen.

Die Spurweiten der Eisenbahnen. Nach einer im „Bulletin of the International Bureau of the American Republics“ erschienenen Zusammenstellung sind neben der Vollspur von 4' 6 1/2" oder 1,435 m mehr als 20 andere Spurweiten in Anwendung gewesen, und zwar von der Breitspur von 7' = 2,212 m bis herab zur Schmalspur von nur 2' = 0,632 m. Die heute noch vorhandene breiteste Spur beträgt 5' 6" = 1,676 m, und zwar auf rund 53.000 km Eisenbahnen, von denen etwa die Hälfte in Indien, ein Viertel in Spanien und Portugal und ein Viertel in Argentinien, Chile und Paraguay liegen. Die einzelnen Spurweiten sind an der Gesamtlänge der Eisenbahnen wie folgt beteiligt:

5' 6"	= 1,738 m	53.220 km	60%
5' 3"	= 1,659 "	12.650 "	1 1/2%
5'	= 1,580 "	57.300 "	7%
Vollspur	= 1,435 "	618.990 "	71%
3' 6"	= 1,106 "	52.310 "	6%
3' 3 3/8"	= 1 "	54.520 "	6%
unter 1 "	= 1 "	22.700 "	2 1/2%
Zusammen		871.690 km	

Vollspurig sind also insgesamt 71%, breitspurig oder schmalspurig je 14 1/2% der Eisenbahnen der Erde. Auf die einzelnen Weltteile verteilen sich die Spurweiten nach folgender Übersicht:

	Vollspur		Breitspur		Schmalspur	
	km	%	km	%	km	%
Europa	220.026	71	67.525	22	21.215	7
Nordamerika	376.741	98	80	—	8.373	2
Südamerika	5.934	14	14.745	36	20.212	50
Asien	6.005	7	34.527	43	40.042	50
Afrika	4.830	17	—	—	23.752	83
Australien und Ozeanien	5.454	20	6.290	22	15.939	58

Br.

Vergoldete Eisenbahnsignale. Nach auf der Baltimore und Ohio-Eisenbahn angestellten umfangreichen Versuchen über den zweckmäßigsten Farbenanstrich von Signalarmen hat man sich entschlossen, sie zu vergolden. Man ist mit dem Erfolge dieser Maßnahme recht zufrieden, einerseits, weil sich der vergoldete Signalarm von jeder Art Hintergrund deutlich abhebt und andererseits, weil die Vergoldung bei ungünstigen klimatischen Verhältnissen wesentlich länger hält als der übliche Ölfarbenanstrich. Da der Signalarm ein reines Formsignal ist und seine Farbe daher für die Bedeutung des Signales nicht maßgebend ist, bestehen in dieser Beziehung keine Bedenken gegen die Einführung dieses neuen Farbtones. Die zu vergoldenden Signalarme werden zunächst je nach der Rauheit ihrer Oberfläche mit einem drei- oder vierfachen Grundanstrich versehen, der sorgfältig geschliffen wird. Für den letzten Grundanstrich wird ein dem Golde möglichst nahekommender Farbton gewählt. Über diesen Grundanstrich wird ein Überzug von eingedicktem Leinöl aufgebracht; dieser ist nach 24-stündigem Trocknen von solcher Beschaffenheit, daß er als Klebstoff für die Goldblättchen dienen kann. Nach dem Aufbringen der Goldplättchen wird die so vergoldete Oberfläche mit Rohbaumwolle poliert. Man hegt die begründete Erwartung, daß ein so vergoldeter Signalarm 15 bis 20 Jahre halten wird, während der bisherige Anstrich an den dem Rauch und Ruß ausgesetzten Stellen drei- bis viermal, ja zuweilen auch sechsmal im Jahre erneuert werden mußte, wenn die Signale deutlich sichtbar sein sollen. Die Kosten der Vergoldung betragen bei Massenherstellung angeblich etwa K 4,50 für das Stück, während ein einmaliger Ölfarbenanstrich etwa K 1,50 kostet. Wenn auch diese Angaben sowie jene über die Dauer der Vergoldung mit Vorsicht aufzunehmen sind, so ist es doch sehr wohl möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß die Vergoldung, die auf den ersten Blick als ein durch nichts zu rechtfertigender Luxus erscheinen mag, in wirtschaftlicher Beziehung ganz wohl ihre Berechtigung haben kann, ganz abgesehen davon, daß durch diese Maßnahme die Betriebserschwernisse, die durch die häufigen Arbeiten am Signal bei der Erneuerung des Anstriches verursacht werden, vermieden sind. Zur Erhaltung der Vergoldung ist es nur erforderlich, sie von Zeit zu Zeit mit einer wässerigen Lösung von Oxalsäure abzuwischen, eine Arbeit, die von den die Signale bedienenden Kräften nebenbei mit ausgeführt werden kann. („Zeitg. d. Ver. deutsch. E. B. V.“ 1909, 27. 2.)

Br.

Eine Eisenbahn auf Salz. Die von Salt Lake City nach Westen führende Western Pacific Railway tritt etwa 130 km von ihrem Ausgangspunkte entfernt in die große amerikanische Salzwüste im Staate Utah ein und durchschneidet sie auf einer Strecke von 60 km Länge. Auf dieser ganzen Strecke ist der Boden, der zum größten Teil aus Kochsalz, zum anderen Teil aus Natron, Soda und ähnlichen Salzen besteht, infolge seiner Entstehung durch Erstarren einer zähen Flüssigkeit, vollständig eben und nahezu wagrecht, so daß beim Bahnbau

keinerlei Erdarbeiten nötig waren. Die Salzschiebt ist außerdem so hart, daß sie ohneweiters imstande ist, die Eisenbahn zu tragen. Die Gleise wurden daher einfach auf die Geländeoberfläche verlegt und unterstüpft. Nur beim Aufstellen der Telegraphenstangen mußten Gruben ausgehoben werden, wobei aber wegen der großen Festigkeit des Bodens Sprengungen vorgenommen werden mußten. Die Salzfläche ist etwa 60 km lang und 13 km breit. Über die Mächtigkeit der Salzschiebt weiß man nichts, weil man keine tieferen Bohrlöcher als jene für die Telegraphenstangen, die etwa 2 1/2 m tief sind, darin angelegt worden sind. Die ganze Fläche erglänzt im blendendsten Weiß und ist selbstverständlich vollständig unfruchtbar. Der gänzliche Mangel an Pflanzenwuchs, der durch das Salz verursacht wird, hat die Ingenieure der dem Salzsee benachbarten Bahnen auf den Gedanken gebracht, das Wasser dieses Sees, welches gegen 30% Salzgehalt hat, zur Vertilgung des Pflanzenwuchses auf den Gleisstrecken zu verwenden. Das Wasser wird zu diesem Zwecke in Kesselwagen gepumpt, die mit einer Sprengvorrichtung versehen sind. Aus diesen Wagen wird die mit Unkraut überwucherte Bahnstrecke mit Salzwasser besprengt; man hat mit diesem Verfahren, das sich besonders durch seine Billigkeit auszeichnet, recht gute Erfolge gehabt. („Zeitg. d. Ver. deutsch. E. B. V.“ 1909, 13. 3.)

Br.

Eigenartige Herstellung eines Bahndammes in Kalifornien. Bei dem Bau einer Strecke der Western Pacific Railway mußte eine Einbuchtung des südlichen Teiles der San Francisco-Bai überschritten werden. Die Länge des herzustellenden Damms betrug gegen 250 m bei einer Höhe von 12 m über dem Wasserspiegel. Da der Untergrund sehr schlammig war, mußte eine sehr große Menge Schotter ausgeschüttet werden, der an einigen Stellen über 13 m tief sank. Unter diesen Umständen wäre es zu kostspielig gewesen, das sonst übliche Verfahren anzuwenden, die Schüttung von einer Hilfsbrücke aus vorzunehmen. Man schlug deshalb folgenden eigenartigen Weg ein. Man spannte quer über die zu überschreitende Einbuchtung genau in der Richtung des herzustellenden Damms zwei Drahtseile von je 50 mm Durchmesser. Diese waren an beiden Enden über kräftige hölzerne Turmgerüste geführt und sicher im Erdboden verankert. Nun legte man das Gleis auf dem Lande für die Schotterwagen und schritt mit der Dammschüttung soweit vor, bis die freischwebenden Seile erreicht waren. An diesen baute man dann das nebst den Schwellen an 40 mm-Seilen hängende Gleis in der Länge eines 10 t fassenden Schotterwagens weiter und ließ den Wagen alsdann von diesem hängenden Gleise aus die Schüttung vornehmen. War das Gleis von dem aufgeschütteten Damme endlich erreicht, so bettete man die Schwellen des hängenden Gleisstückes in diesen ein und schloß ein freihängendes wieder daran an. Auf diese Weise wurde nach und nach die ganze Bucht überquert. („Rundsch. f. Techn. u. Wirtsch.“ nach „Zeitg. d. V. A. Eisenb.-Verw.“ 1909, 3. 4.)

Br.

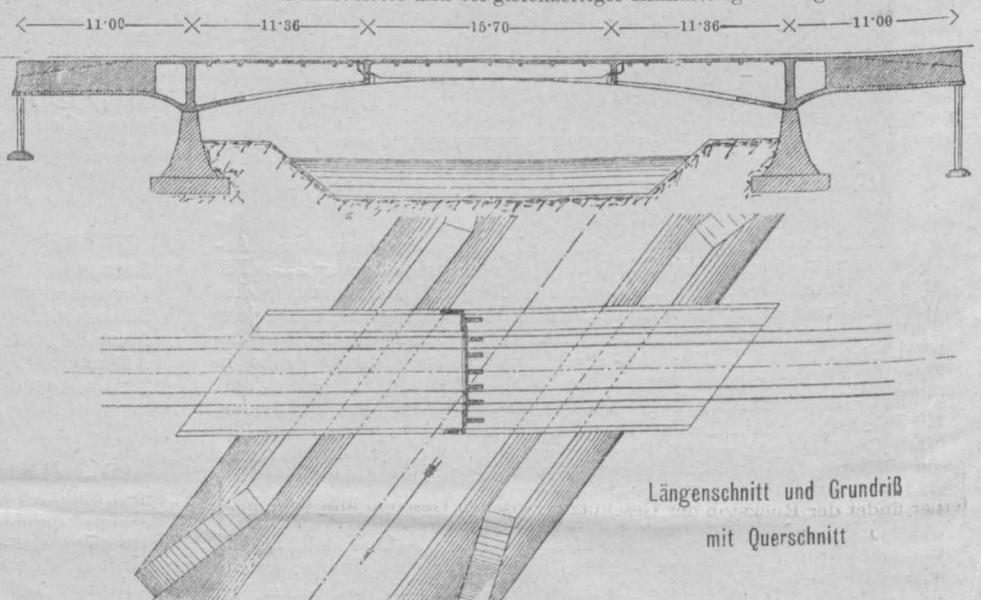
Eisenbahnschwellen in den Vereinigten Staaten. Die Anzahl der Schwellen, welche auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten liegen, wird gegenwärtig auf rund 620,000,000 Stück angegeben; der Jahresbedarf für Auswechslungen und neue Linien wird mit rund 100,000,000 Stück veranschlagt. Im Jahre 1907 wurden, wie das „Van Norden Magazine“ mitteilt, insgesamt 102,000,000 Schwellen zum Ankaufswerte von 47,000,000 Dollars oder nahezu 46 Cents, das ist K 232 für das Stück, verwendet. Für die amerikanischen Wälder bedeutet der Schwellenbedarf eine ernste Gefahr, denn die Sägewerke sollen beim Schneiden der Schwellen mit 82% Abfall arbeiten, während hierzulande nicht mehr als 25% des Holzes abfallen. Um sich in Zukunft ihren Schwellenbedarf zu sichern, haben 11 Eisenbahngesellschaften über 100,000 ha Land mit Catalpabäumen bepflanzt. Catalpa syringifolia ist ein in Nordamerika heimischer Baum, der wegen seiner prächtigen Blüten auch in europäischen Parks gern angepflanzt wird. Andere Gesellschaften beziehen ihre Schwellen aus überseeischen Ländern, vor allem aus Japan, Hawaii und Australien. Diese fremden Schwellen kommen, trotzdem sie den stillen Ozean durchqueren müssen, eher noch billiger zu stehen als die im Lande selbst gekauften Schwellen. („Zeitg. d. Ver. d. Eisenb.-Verw.“ 1909, 3. 4.)

Br.

Brückenbau.

Ein Gerber-Träger aus Eisenbeton für eine Straßenbrücke in Temesvár. Die infolge der Auffassung der Festung Temesvár in Ungarn ausgeführten Stadtregulierungsarbeiten hatten die Regulierung des Begakanales und die Erbauung mehrerer neuer Brücken zur Folge. Es gelangten aus diesem Anlasse vier Brückenbauten zur Ausschreibung, wobei sowohl Eisen- als auch Eisenbetonkonstruktionen zur Bewerbung zugelassen wurden. Es ist ein neuerlicher Beweis der fast unbeschränkten Konkurrenzfähigkeit der Eisenbetonbauweise, daß die Mehrzahl der auf Grund der Ausschreibung eingelaufenen Brückenprojekte sich auf diese

moderne Bauweise erstreckte, und noch erfreulicher ist es, daß einzelne dieser Projekte mit Rücksicht auf ihre technischen und ökonomischen Vorzüge den Sieg über die reinen Eisenkonstruktionen davongetragen haben. Im folgenden wird eine kurze Beschreibung einer ausgeführten Brücke wiedergegeben, welche um so bemerkenswerter ist, als es die erste Eisenbetonbrücke sein dürfte, welche als durchgehender Gelenkträger, anders genannt Gerberträger, zur Ausführung gelangte. Das Projekt für diese Brücke wurde von Dr. Mihailich Gyözo, Adjunkt am Polytechnikum in Budapest, entworfen. Die Ausführung der Brücke erfolgte durch die Firma Melocco Péter, Betonbau-A.-G. in Budapest. Die Brücke kreuzt den Wasserlauf unter einem Winkel von 52°, ein Umstand, der sich bei einer eisernen Brücke sowohl in konstruktiver als auch in ökonomischer Hinsicht sehr unangenehm fühlbar gemacht hätte, der jedoch für eine Eisenbetonkonstruktion ganz nebensächlich ist. Die Hauptöffnung weist eine Spannweite von 38.42 m auf, während die Stützweite der seitlichen Tragwerke mit 10.85 m bemessen ist. Die äußere Form der Brücke macht den Eindruck eines Bogenträgers, jedoch mußte von der tatsächlichen Ausführung einer Bogenkonstruktion deshalb Abstand genommen werden, weil sich mit Rücksicht auf die Höhenlage des Wasserspiegels und der Straßennivelette und bei gleichzeitiger Einhaltung der wegen der Schlepp-



schiffahrt über den Bermen vorgeschriebenen lichten Höhe für einen Bogenträger von 35 bis 40 m Spannweite eine Pfeilhöhe von höchstens 3 m ergeben hätte. Dieser Umstand hätte also die Herstellung teurer, massiver Widerlager zur Folge gehabt. Durch die Ausführung des Tragwerkes als Gerberträger wurde also auch in dieser Hinsicht eine wesentliche Verminderung der Baukosten erzielt. Die Art der Gliederung des Tragwerkes ist aus der Abbildung ersichtlich. Die 11 m langen seitlichen Tragwerke wurden behufs Erreichung eines möglichst großen Gegengewichtes kastenartig ausgebildet und fast über die ganze Länge mit Beton von der Mischung 1 : 12 ausgefüllt. Das Gewicht dieses Füllbetons beträgt mit 2.2 t/m³ gerechnet, 616 t. Die Tragwerke der Seitenfelder sind gegen die Brückenmitte zu um 11.36 m konsolartig verlängert und auf den Enden dieser Konsolen ruht der mit einer Spannweite von 15.70 m berechnete Schwebeträger. Die Lagerung dieses Trägers erfolgte auf Bleiplatten von 80 mm Breite und 10 mm Stärke. Die Hauptpfeiler sind aus Stampfbeton und die äußeren Stützen der Seitenfelder bestehen aus zehn Stück Eisenbetonsäulen von 30 x 30 cm Querschnitt, welche auf einer gemeinschaftlichen Eisenbetongrundplatte aufstehen und einerseits mit den Konsolträgern, andererseits mit der Grundplatte entsprechend verankert sind. Die Fahrbahn der Brücke ist insgesamt 15 m breit und trägt zwei Straßenbahngleise und zwei Gehwege von je 2.50 m Breite. Da die Brücke den städtischen Verkehr aufzunehmen hat, wurde der statischen Berechnung eine Dampfstraßenwalze von 20 t, bzw. 16 t schwere Lastwagen und ein Menschengedrange von 450 kg/m² zugrunde gelegt. („Zement und Beton“ 1909, Nr. 7)

Dr. F. Gebauer

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. März 1909.

Der Vorsitzende bringt zur Kenntnis, daß neue Bestimmungen für die Honorartarife für Ingenieurbauten ausgearbeitet werden sollen, erbittet die Mitarbeit der Fachgruppe hiezu und ersucht sodann Herrn Dozent Dr. Rudolf Girtler, seine Ausführungen, die wir nachstehend wiedergeben, „über den in der Turbinentheorie gebräuchlichen, aus der Hydrodynamik entlehnten Begriff der Reaktion“ zu beginnen.

Die Bewegung des Wassers in den Turbinen ist von sogenannten Aktions- und Reaktionserscheinungen begleitet, deren Zusammenwirken die arbeitenden Kräfte der Turbinen bedingt. Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf die in den Handbüchern über Turbinen oft zutage tretende Verwechslung, bzw. unrichtige Verwendung von aus der Hydrodynamik entlehnten Begriffen erscheint es der Mühe wert, die Aktion und Reaktion des Wassers ihrem begrifflichen Inhalte nach neuerdings festzulegen und auf die besondere Wirkungsweise von Aktion und Reaktion in den Turbinen nachdrücklich hinzuweisen. Dementsprechend gliedert der Vortragende sein Thema in zwei Teile, einen theoretischen und einen praktischen Teil.

Wir haben bis jetzt keine Erfahrung gemacht, welche dem von Newton aufgestellten Gesetz der Gleichheit der Aktion und Reaktion widersprechen würde, mögen nun die wirkenden Kräfte zwischen den Molekülen des beanspruchten Körpers, z. B. einer Flüssigkeit, als innere Kräfte angenommen werden oder von außen her auf den beanspruchten Körper als sogenannte äußere Kräfte übertragen werden. Aus dem oben genannten Gesetz von Newton und dem bekanntlich ebenfalls von Newton bereits aufgestellten Gesetz der Proportionalität zwischen Kraft und durch sie bewirkter Beschleunigung im Vereine mit der Erkenntnis, daß die Wirkung einer Kraft auf einen Körper durch das Hinzukommen einer zweiten Kraft nicht beeinflusst wird (Satz vom Kräfteparallelogramm) ergeben sich die zwei wichtigen Sätze von der Erhaltung der Bewegung des Schwerpunktes und von der Erhaltung der Flächenräume, auf welchen sehr viele von den im gewöhnlichen Leben als Reaktions-, bzw. als Trägheitserscheinungen angesprochenen Erfahrungen beruhen. Die beiden angezogenen Sätze sagen aus, daß die Bewegung des Schwerpunktes eines durch bestimmte äußere Kräfte beanspruchten Körpers durch das Hinzutreten innerer Kräfte nicht alteriert wird, bzw. daß die inneren Kräfte auf die pro Zeiteinheit normal auf eine Drehungsachse von den einzelnen Massenpunkten des Körpers durchstrichene Fläche von der Summe ebenfalls keinen Einfluß üben. Unter Flächensumme ist hierbei die Summe aller pro Zeiteinheit von den einzelnen Massenpunkten normal zur Drehachse zurückgelegten Flächen, die aus den zur Drehachse normalen Radiusvektoren und der Bahn des Massenpunktes gebildet werden, verstanden: Das Wort Erhaltung wurde gewählt, um auszudrücken, daß die Bewegung des Schwerpunktes, bzw. die Flächensumme erhalten bleiben trotz zu den äußeren Kräften hinzutretender Wirkung innerer Kräfte. Auf dem Schwerpunktsatz beruht ein Tier, das frei in den Weltraum hinaus versetzt würde, könnte sich weder vor- noch rückwärts bewegen, weil der Schwerpunkt anfänglich in Ruhe ist und dessen Lage durch die inneren Muskelkräfte nicht geändert werden könnte; ferner findet der Rückstoß der Geschütze (zwischen Geschöß und Kanone wirken nur innere Kräfte) durch den Schwerpunktsatz seine Erklärung; aus einem Gefäß, das auf praktisch reibungslosen horizontalen Rollen gelagert ist, werde durch ein horizontales Rohr am Boden desselben Flüssigkeit ausströmen gelassen, das Gefäß wird sich auf den Rollen entgegengesetzt der Strömung bewegen, da der Schwerpunkt in Ruhe zu bleiben strebt (Gefäß und Wasser als System betrachtet, wirken nur durch innere Kräfte aufeinander). Ein Mensch werfe, auf einem auf Schienen beweglich gelagerten Wagen sitzend, der mit Steinen beladen ist, die Steine in bestimmter Richtung fort, der Wagen wird sich in zum Auswerfen entgegengesetzter Richtung bewegen. Setzt sich ein Wagen, auf dem ich stehe, plötzlich in Bewegung, so habe ich das Bestreben, entgegengesetzt der Richtung der Fahrt zu fallen, weil der Schwerpunkt des Wagens und meines Körpergewichtes erhalten bleiben muß. Man spricht in diesem Falle bekanntlich oft von Trägheit der Ruhe im Gegensatz zu der Erscheinung, welche eintritt, wenn der Wagen mit dem darauf stehenden Menschen plötzlich anhält; der Mensch fällt dann, wie jeder weiß, in der Richtung der Fahrt nach vorne, da der Schwerpunkt seine Bewegung beizubehalten strebt. Haben wir im vorhergehenden bereits versucht, den Schwerpunktsatz in vielen Reaktions- und Trägheitserscheinungen wiederzuerkennen, so ist andererseits die Verwendbarkeit des Flächensatzes eine ebenso mannigfaltige; ich möchte hier nur auf zwei oft genannte Beispiele zu sprechen kommen. Das erste ist das sogenannte Reaktionsrädchen, auch das Segnersche Wasserrad genannt. Die Erklärung der Drehung eines derartigen allgemein bekannten Rades entgegengesetzt der Ausströmungsrichtung ist durch den Flächensatz, wie folgt, erklärbar: Rad und Wasser bilden ein System; beim Ausströmen des Wassers wirken nur innere Kräfte zwischen Rad und Wasser. Nach dem Prinzip der Erhaltung der Flächen muß, wenn das Wasser aus den gekrümmten Ansatzrohren ausströmt, also die Flächensumme vergrößert wird (ursprünglich war sie, da das Rad in Ruhe war, gleich Null) eine Bewegung eintreten, welche diese Flächensumme wieder auf Null bringt, d. h. das Rad muß sich entgegengesetzt der Ausströmungsrichtung bewegen, wodurch ja eine negative Flächensumme auftritt (wenn die Flächensumme in der Ausströmungsrichtung als positiv genommen wird). Als zweites Beispiel wähle ich die oft beobachtete Tatsache, daß eine Katze, die hoch herabfällt, gewöhnlich, am Boden angelangt, auf die Füße zu stehen kommt. Sie macht während des Falles instinktiv nur mit ihren inneren Muskelkräften eine Verdrehung eines Teiles des Körpers derart, daß sich der andere Teil desselben mit den Füßen zufolge des Flächensatzes entgegengesetzt zur Erde drehen muß. Die Beispiele könnte man in großer Zahl vermehren.

Der Vortragende geht hierauf zum zweiten Teil seines Themas über, zur Betrachtung der in der Turbine arbeitenden Kräfte.

In der Turbine wird dem Wasser durch das Leit- und Laufrad eine zwangsläufige relative Bewegung erteilt. Auch in dem früher betrachteten Reaktionsrad liegt eine zwangsläufige relative Bewegung des Wassers gegenüber dem Rad vor; die in demselben arbeitende Kraft ist die nach dem Prinzip der Flächen notwendig auftretende Reaktion einzig und allein, denn die Schwere ist durch die Konstruktion des Rades eliminiert. Bei den Turbinen jedoch liegt der Fall insofern komplizierter, als neben der nach dem Flächenprinzip notwendig auftretenden Reaktion auch die Schwere infolge der eigentümlichen Form der Leitradschauflern zur Wirksamkeit gelangt.

Strömt eine Flüssigkeit aus einem Gefäß mit sich nach unten, bzw. in der Strömungsrichtung verengendem Querschnitt bei Wirksamkeit der Schwere stationär aus, so wird die in jedem besonderen Falle spezifische Art des Strömungszustandes durch das Zusammenwirken der Schwere, der hydrodynamischen Reaktion der Gefäßwände und der sonstigen äußeren Drücke auf die mit den Gefäßwänden nicht in Berührung stehende Flüssigkeitsoberfläche bewirkt. Es ist hierbei gleichgültig, ob die Flüssigkeit den Gefäßquerschnitt ganz oder nur teilweise ausfüllt (Aktions- und Reaktionsturbinen). Durch Verwendung des Satzes, daß der Kraftantrieb für eine beliebige Richtung x in einer sehr kleinen Zeit der in derselben Zeit eintretenden Änderung des Bewegungsantriebes in der Richtung x gleich sein muß, ergibt sich die Gleichung

$$-R_x = S_x + r_x + a_x \dots \dots \dots 1),$$

worin $+R_x$ die hydrodynamische Reaktion der Gefäßwände (füllt die Flüssigkeit den Gefäßquerschnitt nicht ganz aus, so ist in dem R_x auch der seitliche Druck der Luft enthalten), also $-R_x$ die Wirkung des Wassers auf die Gefäßwände, ferner $r_x = m_x v_0 \cos(xv_0) - m_x v_1 \cos(xv_1)$, $a_x = p_0 f_0 \cos(xv_0) - p_1 f_1 \cos(xv_1)$ sind. Die Indices 0, bzw. 1 sollen sich auf die Eintritts- und Austrittsquerschnitte des Wassers beziehen. Die Symbole m bedeuten Flüssigkeitsmassen, die pro Zeiteinheit in den Querschnitt ein- oder austreten, die Zeichen p stellen Oberflächendrücke vor. Zur Gleichung 1) kommen noch zwei Gleichungen, die sich auf die y -, bzw. z -Achse beziehen; die drei Gleichungen in ihrer Gesamtheit enthalten das Prinzip des Schwerpunktes. Man könnte zu den Gleichungen 1) noch drei analoge für die Drehung um die Achsen x , y , z aufstellen, die dieselben Größen R_x , S_x , r_x , a_x enthalten und das Prinzip der Flächen zum Ausdruck brächten. Die Größe r_x , die bei unseren Annahmen negativ ist, wird die Reaktion der strömenden Flüssigkeit genannt. Sie ist nach 1) jene Größe, um welche unter Voraussetzung von $a_x = 0$ der Druck auf die Gefäßwände infolge der Bewegung der Flüssigkeit kleiner wird (siehe hierzu auch P f a r r „Zeitschrift f. d. ges. Turbinenwesen“ 1908, Heft 8). r_x verschwindet, wenn die Flüssigkeit ruht. Ist der Querschnitt der strömenden Flüssigkeit überall der gleiche, wie es für gewöhnlich bei den Reaktionsrädchen der Fall ist, so wird nach dem Kontinuitätsprinzip näherungsweise $m_0 v_0 = m_1 v_1$. Die arbeitende Kraft, d. i. der Druck auf die Gefäßwand wird dann, da $a_x = \partial_x = 0$, gleich r_x . Wären die Speichen des Reaktionsrädchen auch nicht gebogen, sondern radial verlaufend, so wäre $\cos xv_0 = \cos xv_1$ und daher $r_x = 0$, d. h. das Rädchen könnte sich nicht drehen. Insofern also die Bewegung des Rädchens durch die Ablenkung der Flüssigkeit hervorgerufen wird, kann man $-r_x$ auch als Ablenkungsdruck bezeichnen. Nach 1) sind die arbeitenden Kräfte im allgemeinen jedoch nicht nur Reaktionskräfte (Ablenkungsdrucke), sondern kommen die Schwere und die durch a_x repräsentierte Kraft hinzu. Man spricht auch oft die Größe r_x als Verzögerungs-, bzw. Beschleunigungsrückdruck an, je nachdem diese Größe negativ oder positiv ist, und findet die Bemerkung, daß die arbeitenden Kräfte in der Turbine nur Verzögerungsdrucke seien. Nach dem vorhergehenden ist es klar, daß diese Ausdrucksweise, wenn auch nicht falsch, doch zum mindesten ungenau ist. Da die Gleichung 1) auch dann gültig ist, wenn das Wasser das Gefäß nicht ganz ausfüllt, wie es bei den Aktionsturbinen der Fall ist, also in jedem Falle eine Größe r auftritt, so ist die Einteilung der Turbinen in Aktions- und Reaktionsturbinen insofern nicht verständlich, als die Reaktion r für diese beiden Gattungen von Wassermotoren kein unterscheidendes Merkmal darbietet.

Die Versammlung entnahm den Betrachtungen des Redners mit Interesse den Nachweis, daß oftmals ein Zurückgehen auf die exakten Definitionen der physikalischen Grundbegriffe notwendig ist, um über den Grad der Berechtigung landläufiger technischer Bezeichnungen, wie Aktions- und Reaktionsturbinen ein Urteil zu gewinnen.

Der Obmann:
Hofrat L. Petschacher

Für den Schriftführer:
Ing. A. Fieber

Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 22. März 1909.

Der Obmann, Ing. R ö t t i n g e r, macht einige wenig bedeutsame Mitteilungen und schlägt dann namens des Ausschusses der Fachgruppe vor, an Stelle des geschäftsordnungsmäßig ausscheidenden Obmann-Stellvertreters Direktor Leopold Mayer Herrn Ober-Baurat Franz Ritter v. K r e n n, an Stelle des Schriftführers Ing. Friedrich K i t t n e r Herrn Ing. August S m o l a sowie an Stelle der Ausschußmitglieder Ing. Martin B l o d n i g, Dr. Walter C o n r a d und Baurat Otto K u n z e, bzw. Ober-Baurat Ritter v. K r e n n, die Herren Direktor Hermann Siegel, Ober-Kommissär Max Singer, Kommissär Hermann

Steyrer und Prof. Adolf Wengritzki zu Ausschußmitgliedern zu wählen. Der über Vorschlag von Hofrat v. Kraft durch Zuruf erfolgende Wahlakt ergibt die einstimmige Annahme des Ausschußvorschlages. Die anwesenden Neugewählten erklären, ihre Mandate übernehmen zu wollen.

Nunmehr erteilt der Obmann dem Maschinen-Oberkommissär der Südbahn Ing. Hermann Hüller das Wort zu seinem Vortrag über „den kommerziellen Blick des Ingenieurs“.

Ober-Kommissär Hüller schließt an den in der Vollversammlung am 5. Jänner l. J. abgehaltenen Vortrag von Regierungsrat Prof. Anton Schmid über: „Die kommerzielle Weiterbildung des absolvierten Technikers“ an und erinnert an Aussprüche Prof. Radingers und Arzbergers. Prof. Arzberger habe u. a. einmal gesagt: „Man darf jedes Werkzeug nur für jenen Zweck verwenden, für welchen es geschaffen ist, sonst verdirbt man das Werkstück und das Werkzeug selbst“. Der richtige Ingenieur kennt viele Werkzeuge und Zwecke. Sein kommerzieller Blick muß ihn zu jedem Zweck das richtigste Werkzeug finden lassen. Niemals wird er sich nach einem Worte Sr. Exzellenz des Ministers für öffentliche Arbeiten, Ing. Ritt, emporknagen können, solange er nur Konstrukteur ist. Bei der Werkzeugwahl darf nicht nur allein auf die Erreichung des Zweckes im Zeitpunkt der Schaffung des zweckerfüllenden Objektes gesehen werden, sondern es muß auch beachtet werden, für welche Dauer das Objekt geeignet sein soll, seinen Zweck zu erfüllen.

Der Vortragende bringt viele interessante Beispiele aus verschiedenen technischen Fachgebieten, streift Fragen des gewerblichen Rechtsschutzes und bespricht zwei „Martyrer der Wissenschaft“, die mit Ideen, nach deren Verkörperung noch keine Nachfrage erwachsen ist, vor die Öffentlichkeit traten. Wer den Weltmarkt erobern will, muß auf ihn Produkte werfen, nach denen ein Bedürfnis bereits erwacht ist oder er muß das Bedürfnis zu wecken verstehen. Redner erörtert weiters die Unterschiede zwischen privatwirtschaftlichen und öffentlichwirtschaftlichen Unternehmungen. Überall bedarf man des Ingenieurs mit kommerziellem Blick. Der Vortragende schließt dann mit kurzen Erwägungen über die wichtigste Art und Weise, wie man den studierenden Technikern das Verständnis für die Notwendigkeit der Erwerbung kommerziellen Blickes beibringen könnte.

Der Vortrag wird beifällig aufgenommen, worauf der Obmann fragt, ob jemand hiezu das Wort wünsche. Da dies nicht der Fall ist, schließt er die Versammlung, nachdem er noch Herrn Ober-Kommissär Hüller für seine interessanten Auseinandersetzungen gedankt hat.

Der Obmann:

Ing. Prof. Josef Röttinger

Der Schriftführer:

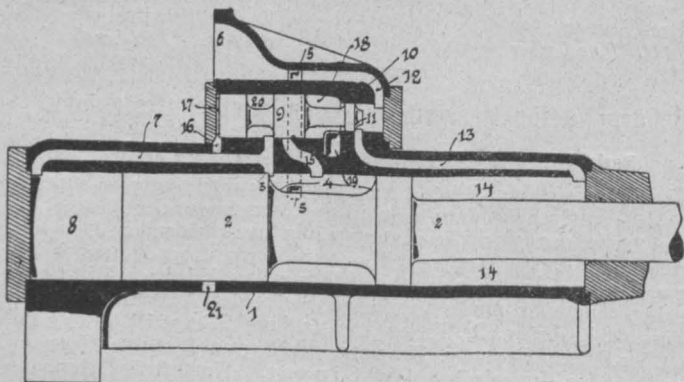
Ing. Friedrich Kittner

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

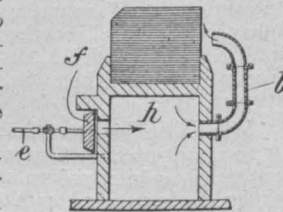
5.-35019 Verfahren zum Verbinden zweier getrennter Teile einer Rohrtour bei Tiefbohrungen. Stanisław Bacziński, Rogi (Galizien). Ohne vorher den oberen Teil der Rohrtour aus dem Bohrloche herauszuziehen, werden zwei durch ein geeignetes Gestänge zusammenhängende Fanginstrumente (Krebse) in die Rohrtour eingeführt, von denen das untere den tiefer liegenden Rohrtourteil erfaßt, während das obere Fanginstrument sich mit seinen ausspreizbaren Backen in der oberen Rohrtour festlegt, so daß durch Ziehen der letzteren auch die untere Partie mitgezogen werden kann.

5.-35035 Steuerung für Gesteinbohrmaschinen, Preßluft-hämmer u. dgl. Paul Hoffmann, Eiserfeld (D. R.). Sie bezieht sich auf Maschinen mit hin- und hergehendem Kolben ohne äußere mechanische Steuerung; der volle Arbeitskolben 2 verbindet mit einer Einschnürung 4 den Zuführungskanal 5 mit einem zum hinteren Zylinderraum führenden Kanal 7, worauf in bekannter Weise die Umsteuerung des Hilfschiebers eintritt und die Zuführung durch den Hilfskanal 15 fortgesetzt wird, bis der Kolben den Kanal 5 wieder

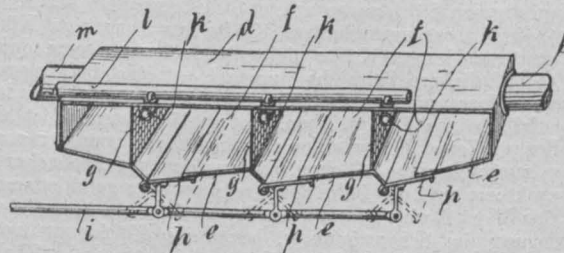


abdeckt, während beim Rückwärtsgange der Hilfskanal 15 durch den Schieberwulst abgedeckt wird und der Auspuff nur kurze Zeit geöffnet bleibt, um Kompression im hinteren Zylinderraum zu erzielen.

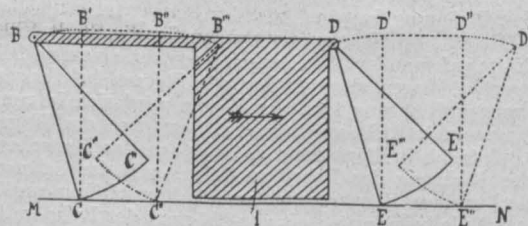
24.-35023 Feuerung. Friedrich Treibel, Berlin. Die Zusatzluft wird vor dem Rost durch eine gelochte Schürplatte und hinter dem Rost, bzw. hinter der Feuerbrücke durch hinter ihr ausmündende Rohre b zugeführt, die von dem unterhalb der Feuerbrücke angeordneten Luftbehälter h ausgehen; diese Rohre sind unmittelbar hinter der Feuerbrücke nach aufwärts gegen diese zurückgebogen, um ein leichteres Vermischen der Feuergase mit der vorgewärmten Luft infolge des Anprallens der letzteren an die Feuerbrücke zu ermöglichen.



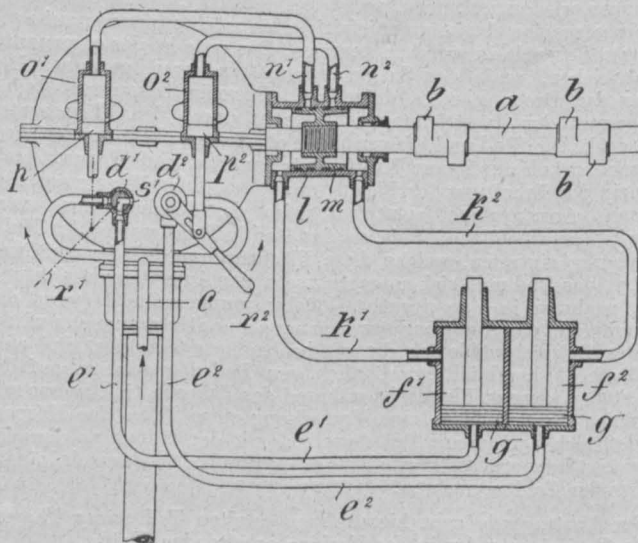
24.-35024 Funkenfänger für Lokomotiven. Arthur Hübner, Klein-Masselwitz bei Breslau. Unterhalb des Kessels ist ein Kasten eingebracht, der durch mehrere siebartige Einsätze in einzelne Kammern eingeteilt ist und dem die Rauchgase derart zugeführt werden, daß sie an der unteren luftbespülten Fläche des Kastens entlang streichen und zum Verlöschen gebracht werden. Zur Vergrößerung der luftgeköhlten Fläche besitzt er schräg nach oben gerichtete Böden. Jede Kammer hat ein Wasserrohr k, dessen austretende Wasserstrahlen die Drahtnetze treffen und diese kühlen und reinigen.



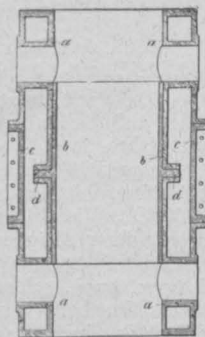
37.-35125 Schiebetür. Alphonse Theyskens, Testelt (Belgien). Die Schiebetür ist von sektorförmigen Stützhebeln getragen, wobei die Abwicklungslänge des Sektors kleiner als die Öffnungsweite der Tür und dieser gegenüber derart angeordnet ist, daß der mit dem Kreismittelpunkte des Sektors zusammenfallende Stützpunkt der Tür eine aus einer Geraden und beiderseitig anschließenden Kreisbögen bestehende Bahn beschreibt, so daß die Tür von selbst in ihre Endstellungen einfällt.



46.-34998 Selbsttätige Umsteuerung für Kraftmaschinen. Boris Loutzky, Berlin. Durch an eine Druckmittelleitung c angeschlossene Kolbenzylinder f₁ f₂ werden mittels geeigneter Hebelstänge sämtliche Ventile der Maschine behufs Freigabe der Steuer-



welle a für die Verschiebung aufgedrückt; bei Zulaß des Druckmittels zu dem einen oder anderen Kolbenzylinder verstellt das Druckmittel aufeinanderfolgend den Kolben dieses Zylinders, den Umstellkolben m eines Zylinders l für die Steuerwellenverschiebung und den Kolben p_1 , bzw. p_2 eines Zylinders o_1 , bzw. o_2 zum Zurückstellen des Zulaßorgans d_1 , bzw. d_2 für die Druckluftleitung zum Auslaß der Druckluft behufs selbsttätiger Zurückführung der Umsteuerteile in die Grundstellung.



46.—35075 Mehrteiliger Maschinenzylinder mit Laufbüchse. Ehrhardt & Seher, G. m. b. H., Saarbrücken. Die Laufbüchse deckt die zwischen den Zylinderteilen vorhandene Fuge ab, indem sie mit Außenrippen in die Fuge eingreift; die Außenrippen der Laufbüchse dienen gleichzeitig zu ihrer Verbindung mit dem Zylinder.

Zeitschriftenschau.

H = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 3.** Schwarze: Eine neue amerikanische Gelenklokomotive. Guillery: Die Maschinen auf der Ausstellung München 1908. Bock: Kombinierte Laufkran zum Herausziehen der Ingots aus den Blockformen und zum Beschießen der Schweiß- und Glühöfen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 61.** Gurlitt: Die Grabeskirche in Jerusalem und ihre Nachbildungen. Goldschmidt: Vom neuen Reichsgesetz über die Sicherung der Bauforderungen. Kölle: Die Eisenbetonkonstruktionen der Müllverbrennungsanstalt in Frankfurt a. M. Portlandzement und die Schlackenmischfrage. Beitrag zur Berechnung und Dimensionierung vierseitig aufgelagerter Platten (Schluß). Architektonisches und anderes vom II. Internationalen Archäologen-Kongreß in Kairo (Forts.). N 62. Vom Wettbewerb um die Walchensee-Wasserkraftanlage (Forts.). Vom neuen Reichsgesetz über die Bauforderungen (Schluß).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 31.** Petersen: Amerikanische und moderne deutsche Kesselhausbekohlungen (Forts.). Löwy: Zur Theorie der Fliehkraftregler (Schluß). Utard: Die bei der Turbinenregulierung auftretenden sekundären Erscheinungen (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Band., Wien, H 31.** Faßbender: Der Generalregulierungs- und Erweiterungsplan für die Stadt Villach in Kärnten.

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 14.** Leuprecht: Winddruck auf steife Rahmen mit Fußgelenken. Brabbée: Über das Wesen der Zentralheizungs- und Lüftungstechnik. Epstein: Die Tarifierhöhungen der k. k. Staatsbahnen.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 5.** Kummer: Technische und wirtschaftliche Ergebnisse der elektrischen Traktionsversuche, Wettbewerb zur Erlangung von Projekten für eine neue Rheinbrücke in Rheinfelden (Forts.). Zehnder-Spoerry: Die elektrische Zahnradbahn Montreux—Glion (Schluß). Berner Alpenbahnen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 31.** Seidl: Schloß Steinach bei Straubing. Wendt: Feuersichere Imprägnierungsmittel. Erhaltung der Frankfurter historischen Main-Brücke.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.-u. Vers.-Ges., Wien, N 7.** Selbstschließende Türen für Dampfkesselfeuerungen (Forts.). Die Theorie der Wasserschlüge (Schluß). Michalek: Beobachtungen an Flammrohrkesseln (Forts.). Tejessy: Die Abdampfverwertung (Schluß).

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 14.** Zur Entwicklung des Dampfbetriebes in Bayern während des Jahres 1908 (Schluß). Die Dampfkesselexplosion in Eygelshoven (Forts.). Eberle: Versuche und Isoliermitteln (Forts.).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 30.** Zu Redtenbachers hundertstem Geburtstag. Heller: Fahrzeugmaschinen für flüssigen Brennstoff. Heym: Turmdrehkran. Muraier: Die Entwicklung und Verbreitung des Dieselmotors in Rußland und seine Verwendung als Schiffsmotor. Westphal: Festigkeit und Durchbiegung von Röhren gegen äußeren Flüssigkeitsdruck mit geringer Abweichung von der runden Form. Koch: Die Dampfkesselexplosion auf der Grube Laura in Eygelshoven. Kohlmann: Homogene Verbleimung. Wagner: Fortschritte im Luftschiffbau. Thiem: Entwurf zum preußischen Wassergesetz. N 31. Ernst Heller †. Muthesius: Die ästhetische Ausbildung der Ingenieurbauten. Lüssenhop und Mögling: Neuzeitliche Formsandaufbereitung und ihre Maschinen. Die Luftschiffhalle in Friedrichshafen. Hemmeler: Eine moderne amerikanische Hochdruck-Wasserkraftanlage mit Francis-Turbinen (Schluß). Muraier: Die Entwicklung und Verbreitung des Dieselmotors in Rußland und seine Verwendung als Schiffsmotor (Schluß).

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 21.** Müller: Wasserkraftanlage und Walzenwehr Poppenweiler am Neckar. Büchi: Über Verbrennungskraftmaschinen (Forts.). Langen: Versuche an einer Petroleumturbine. Niagara-Hochwasser durch Eisstauung.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 59.** Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1906 (Schluß). N 60. Egger: Zur Frage der auswärtigen Übernachtungen des Lokomotivpersonals. Erbauung einer Vorortebahn von Mannheim nach Schriesheim.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 61.** Weber: Das Kurhaus in Zoppot. Tholens: Die Bewässerung Ägyptens und die Stauanlagen im Nil (Schluß). Schmidt: Einheimische Gesteine in Kunst und Kunstgewerbe. N 62. Weyrauch: Zur Wünschelrutenfrage.

2027 **Engineering, London, N 2274, 30/VII.** Morley: Die Berechnung der Schwingungen beim Gang einer Maschine. Der Ausbau der Wemyss Bay Ry. (Forts.). Die Bergung des gestrandeten Dampfers „Fleswick“. Ein Temperley-Brückenkrane auf den kanarischen Inseln. Auden: Über Eisenbeton. Der Flug über den Kanal. Sommerversammlung der Institution of Mechanical Engineers. Der Lokomotivbau in den Werken zu Horwich.

669 **The Engineer, London, N 2796, 30/VII.** Der Unfall am Neraxa-Damm Nr. 2. Die Erhaltung und Ausrüstung eines Schiffbaulaboratoriums (Forts.). Die Sommerversammlung der Institution of Mechanical Engineers. Die neue Eisenbahn-Dampffähre Sassnitz—Trelleborg (Forts.). Der Flug über den Kanal. Der Porhydrometer. Neuer Anlasser. Selbsttätiger Injektor. Hughes: Der Lokomotivbau in den Werken zu Horwich.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 14.** Der Flug über den Kanal. Charpy: Die Verwendung von Spezialstählen bei Eisenbauten. Sauggasanlage mit Lokomotivrußfeuer, System Pintsch. Bilitt: Die Erzeugung des Nitroglycerins.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 31.** Bienfait: Die Fabrik der Gesellschaft „Trompenburg“ (Spijker cars) in Amsterdam. Koomans: Selbsttätige Transportvorrichtung im Telegraphenamt in Haag. Aus dem Jahresbericht 1907/1908 der Technischen Hochschule in Delft.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 31.** Magyar: Die Kalvinische Kirche. Szesszay: Die Vorarbeiten beim Städtebau (Forts.). Ozorny: Die Eisenbetonvorschriften in Österreich (Forts.). Mihályfi: Der Aufschwung der Privatbauten in Budapest.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Berlin, H 5.** Zachariewicz: Architektur und Architekten. Renker: Brunnen. Kluge: Wohnhausgruppe Charlottenburg. Rathenau: Geschäftshaus in Berlin. Hiller und Kuhlmann: Geschäftshäuser. Hecht: Wohnhaus. Hörnicke: Wohnhaus in Berlin. Mebes: Häusergruppe in Berlin. Labes: Vorstadthaus für Oranienburg. Meyer und Kreich: Entwurf zu einem Landhaus. Ratz: Landhaus. Große Berliner Kunstausstellung 1909.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 11.** Feuerbach: Paul Bürck-München. Utitz: Farbenwirkungen. Aufstellung von Monumentalplastik. Schaukal: Buchkunst.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, N 8.** Scheffers: Architekt Paul Würzler-Klopsch-Leipzig. Die Königin Mode. Lang-Danoli: Deutsches und ausländisches Kunstgewerbe. Einfamilienhaus in Leipzig-Connewitz.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 6/7.** Walcher: Die deutschen Keramiken der Sammlung Figdor. Schestag: Das Kunstgewerbe auf der Erzherzog Karl-Ausstellung in Wien. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 44.** Mattar: Die neue St. Pauluskirche in Köln. Brünner: Entwurf für ein Volks- und Bürgerschulgebäude in Eger. Befestigung von Eisen in Stein. Über Trockenlegung feuchter Mauern.

1907 **Building News, London, N 2847.** Tafeln: Das königl. Krankenhaus in Bristol. Die Schule zu Pelham Road. Lehrerhaus der Schule zu Hammersmith.

1186 **The Architect, London, N 2119.** Tafeln: Die Universität zu Birmingham. Bibliothek zu Hendon.

774 **The Builder, London, N 3469.** Tafeln: Archäologisches und ethnographisches Museum der Universität Cambridge. Schule zu Long Eaton.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 44.** Bellettre: Wohnhaus in Paris. Institut für medizinische Untersuchungen in New York.

5828 **L'Architecture, Paris, N 31.** Die Schönheitspflege in Paris. Duval: Die Kirche Saint-Gilles zu Caen (Calvados).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 31.** Bielski: Die Eisenhütten Südrußlands. Haeger: Der Elmore-Vakuumprozeß. Ryba: Zur Kritik über die freitragbaren Atmungsapparate.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 30.** Carl Spaeter †. Brisker: Ein neuer Martinofen mit doppeltem Herd. Preuss: Die Festigkeit von Nickelstahlnieten. Osann: Die Berechnung steinerner Winder-

hitzer (Schluß). N 31. Jüngst: Beitrag zur Prüfung des Gußeisens. Messerschmitt: Bau der Kupolöfen, Schmelzvorgang und Beigehung. Aus der Praxis in- und ausländischer Eisen- und Stahlgießereien.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 31.** Lehmrahtwände.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 88.** Bornemann: Fortschritte auf dem Gebiete der Fettindustrie, Seifen- und Kerzenfabrikation im Jahre 1908. Sebelien: Einige Abänderungen in der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl (Schluß). N 89. Limburg: Zur Frage der Deklaration von Butterersatzmitteln in Bäckereien. Bornemann: Fortschritte auf dem Gebiete der Fettindustrie, Seifen- und Kerzenfabrikation im Jahre 1908 (Schluß). Kesselsicherheitsapparat von Richard Schwartzkopf. N 90. Döring: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1908. Limburg: Zur Frage der Deklaration von Butterersatzmitteln in Bäckereien (Forts.). Bruhn: Über Konzentration von Schwefelsäure.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 15.** VII. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie in London (Forts.). Erfindungen der Angestellten.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 89.** Zementdachsteine, Kalksandsteine, Heimatschutz. Einige Abnutzversuche mit Kunststeinen. Gips in der Glühhitze (Schluß). Der Robins-Gürtförderer. N 90. Gewinnung von Ton. Rohland: Kaolinbildung. Welcher Ringofen ist der beste? N 91. Leichtsteine aus Kalksandmasse. Tongewinnung und Grubenwasser.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 31.** Wohlgemuth: Der Verein deutscher Chemiker und der gewerbliche Rechtsschutz. Voigt: Über den Einfluß des Wasserdampfes und des Wärmeverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger. Böttger: Trockenschrank für Netzelektroden. Lünig: Über die Bestimmung der Säuren im Wasserstoffsperoxyd durch Titration.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 31.** Seefehlner: Beitrag zur Theorie und Praxis der Seilbahnen. Welttelegraphenstatistik 1907.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 31.** Hafen: Über Kabeladernvertauschungen. Paetow: Moderne Bühnenbeleuchtung (Schluß). Lang: Der Rechtsschutz von Zeichnungen. Ziehl: Über Gleichstromturbodynamos (Schluß). Miller: Die Popularisierung der elektrischen Beleuchtung.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 31.** Weinbeer: Die Strahlungsgesetze leuchtender Flächen. Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasenwechselstrom (Forts.). Illo: Leitungszentralisierung bei Telegraphenämtern (Schluß). Otto: Praktische Ergebnisse aus der Verwendung von Wagenstromzählern (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1653.** Davies: Die Werke der G. Weymouth Proprietary Co., Ltd. zu Melbourne. Gradenwitz: Die Kraftübertragungsanlage zu Marklissa. Chalkley: Der elektromechanische Schiffsantrieb (Schluß).

4492 **The Electrician, London, N 1628.** Dodd: Hilfspole für Gleichstrommaschinen. Eccles: Das neue Telefonsystem der drahtlosen Telegraphie. Große Gleichstromlokomotiven. Duddell: Bifilares Vibrationsgalvanometer. Brown: Moderne Untersee-Telegraphie. Die Versorgung von Chicago mit elektrischer Kraft. Die technische Lehranstalt zu Bristol. Gray: Magnetische Versuche bei niedrigen Temperaturen. Wilson: Der elektrische Betrieb von Textilfabriken. Field: Über Elektro-Legierungen. Bemerkenswerte Typen von elektrischen Motoren.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundheits-Ing., Berlin, N 31.** Kamman und Korn: Zum Hamburger Test auf Fäulnisfähigkeit. Travis: Die Hampton doctrine in Beziehung zur Abwasserreinigung.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 31.** Verhandlungen der 50. Jahres- und Jubiläumsversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M. 1909. Brodhun: Hefnerlampe und Zehnkerzen-Pentanolampe. Pfudel: Erfahrungen mit Turbogebälben als Gassauger. Pohmer: Erfahrungen mit dem Turbogebälbe für Ferndruckleitungen. Maluquer: Zur Frage der Teerverwertung. Hängendes Gasglühlicht.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 7.** Pleier: Die Beurteilung der Helligkeit von Schülerplätzen. Die X. Jahresversammlung des „Deutschen Vereines für Schulgesundheitspflege in Dessau“. Koenigsbeck: Fortschritte der neuen preußischen Vorschriften über die äußeren Einrichtungen und den Lehrbetrieb in den höheren Mädchenschulen.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

7865 **Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft, X. Band, 1909.** 595 S. mit 83 Abbildungen. Berlin, Julius Springer (Preis M 40).

Die Schiffbautechnische Gesellschaft kann mit berechtigtem Stolz auf die außerordentliche Entwicklung nach Ablauf der ersten neun Jahre ihres Bestandes hinweisen; am 1. Jänner 1900 zählte die Gesellschaft 676 Mitglieder und ein Barvermögen von M 30.000; am 1. Jänner 1909 stieg die Mitgliederzahl auf 1509 und das Vereinsvermögen auf M 300.000. Wie alljährlich bringt das Jahrbuch an erster Stelle das Verzeichnis ihrer Mitglieder, sodann die Sitzungen der Gesellschaft, jene des Stipendienfonds sowie die Bedingungen zwecks Erlangung der silbernen, bzw. goldenen Gesellschaftsmedaille. Die Gesellschaft beteiligt sich als Mitarbeiterin an einer Reihe von technischen und wirtschaftlichen Fragen; in dieser Richtung sind hervorzuheben: Beratungen, betreffend die Lage der Segelschiffahrt, Entwurf einer Polizeiverordnung für die Revision elektrischer Starkstromanlagen, Ausgestaltung des Deutschen Museums in München, Dampfkessel-Normen-Kommission, Deutscher Schiffschiffverein usw. usw. Gelegentlich der Sommerversammlung der Gesellschaft in Berlin am 16., 17. und 18. Juni 1908 wurden äußerst instruktive Vorträge abgehalten, die nachstehend in Kürze angedeutet werden, nämlich

1. „Über den Schiffskreisel“ von Dr. Ing. Schlick. Der Vortragende führt aus, daß die Schiffbauer seit jeher bestrebt waren, die Roll- oder Schlingerbewegungen durch besondere Formgebung zu vermindern. Viele Versuche wurden in dieser Richtung angestellt, jedoch ohne irgendwelchen nennenswerten Erfolg. Anfangs der Siebzigerjahre des vorigen Jahrhunderts trat bekanntlich der englische Ingenieur Bessemer mit dem Projekte hervor, den Salon eines zwischen Dover und Calais verkehrenden Dampfers kardanisch aufzuhängen, so daß dieser Salon um seine Längs- und Querachse schwingen konnte. Auf diese Weise sollten die Rollbewegungen des Schiffes gar keinen Einfluß auf den Salon ausüben. Der Erfolg war jedoch nicht befriedigend. Ein zweiter Versuch ging dahin, zwei Dampfer durch eine Plattform miteinander zu verbinden; zwischen den beiden Schiffen arbeitete ein großes Schaufelrad. Auch hier wurde das erhoffte Resultat nicht erreicht. Auch Kreisel wurden früher schon in Vorschlag gebracht, um die Rollbewegungen der Schiffe abzuschwächen. Man konnte jedoch viel zu wenig das Kreiselprinzip, so daß die Anwendung auch nicht die richtige war. Dem Vortragenden ist es endlich gelungen, die Wirkungsweise des Kreisels zu erforschen und auch theoretisch zu begründen, so daß nun bei richtiger Anwendung eines solchen Kreisels die Rollbewegungen der Schiffe fast ganz vernichtet werden können. Ing. Schlick gibt nun eine eingehende Beschreibung des Schiffskreisels sowie die damit durchgeführten praktischen Versuche auf dem Dampfer „Seebär“ (ausgerüstetes Torpedoboot). Die erzielten Resultate waren so zufriedenstellend, daß sich die Hamburg-Amerika-Linie entschloß, ihren Dampfer „Silvana“ mit einem Kreisel auszurüsten. An anderer Stelle dieser Besprechung werden die auf diesem Schiffe gewonnenen Resultate erwähnt.

2. „Über Borsigketten und Keterschäkel“ von Direktor M. Krause. Durch den belgischen Ingenieur Masion wurde eine ganz neue Methode der Kettenfabrikation ins Leben gerufen, und zwar durch das sogenannte „Ringwalzverfahren“. Es wird nämlich ein Flacheisenstab, der in Querschnitt und Länge genau den Abmessungen des hieraus zu walzenden Kettengliedes entspricht, und der an beiden Enden in seiner Höhenrichtung zugespitzt ist, auf Schweißhitze erwärmt, unter Druck zu einem Ringe von rechteckigem Querschnitt aufgewickelt, zusammengeschweißt, unter noch höherem Drucke zu einem Ringe von kreisrundem Querschnitt ausgewalzt und verdichtet. Dieser Ring wird immer noch in derselben Hitze — in einem hydraulisch betätigten Gesenk in die elliptische Form des Kettengliedes gepreßt. Bezüglich der Qualität dieser Ketten wird eine Reihe von Zerreißresultaten vorgeführt, welche einen glänzenden Beweis für die Vorzüglichkeit dieses Fabrikates liefern.

3. „Über neuere Lichtpauseapparate“ von Ing. Schmidt. In neuester Zeit ist man bestrebt, behufs Anfertigung von Lichtpausen sich unabhängig vom Tageslicht zu machen, und ist selbstredend die elektrische Bogenlampe zunächst berufen, als Ersatz einzutreten. Es zeigte sich jedoch, daß das gewöhnliche Bogenlicht nicht so reich an aktinischen Strahlen sei, als dies gewöhnlich angenommen wird, daß daher die Belichtungszeit eine relativ lange, der Stromverbrauch ein hoher ist. Diese Übelstände werden durch die Anwendung der sogenannten Dauerbrandlampen vermieden, bei welchen das Abbrennen der Kohlen in einem ziemlich luftdichten Raume erfolgt.

4. „Die Oberflächen-Kondensationen der Dampfturbinen, insbesondere für Schiffe“ von Prof. Josse. Der Vortragende sagt einleitend, daß die Entwicklung der Dampfturbine anregend wirkte auf dem Gebiete der Elektrotechnik, auf die vervollkommnung der Turbogebälbe und Turbokompressoren und auf den Bau der Dampfkessel. Die Dampfturbine stellte auch für den Bau von Kondensatoren neuartige und weitgehende Forderungen, die insbesondere in den Oberflächenkondensatoren zutage treten. Josse bespricht zunächst die Einspritzkondensatoren, deren Einrichtung und Wirkung, übergeht dann zu den Oberflächenkondensatoren und deren Vorzüge

gegenüber der ersteren Art. Auf Grund mehrjähriger Studien und Versuche wurden von Josse und Gensecke die physikalischen Vorgänge bei dem Kondensationsprozesse erforscht und daraufhin Apparate von wesentlich höherer Leistungsfähigkeit konstruiert. Josse gibt nun in zahlreichen Schaubildern das Ergebnis seiner Studien, welche für den Maschineningenieur von außerordentlichem Interesse und Werte sind, weshalb diese auf die Lektüre dieses Vortrages verwiesen werden.

5. „Schiffbau und Schifffahrt auf den großen Seen in Nordamerika“ von W. Renner. In seiner Einleitung weist Redner auf die Tatsache hin, daß merkwürdigerweise die Seehandelsflotte Nordamerikas in früheren Jahren viel bedeutender war als gegenwärtig, daß erst in allerneuester Zeit der Anlauf genommen wird, eine solche Flotte zu schaffen. Anders stehen die Schifffahrtsverhältnisse auf den großen Seen, welche zu 95% im Besitze amerikanischer Firmen stehen und Ziffern erreichen, die geradezu unglaublich sind. Die Verkehrsstatistiker werden eingeladen, diesen Vortrag zu lesen; es genügt, nur eine Ziffer hier anzuführen: Der Frachtenverkehr betrug im Jahre 1906 durch den Sault St. Mary Falls Kanal über 58,000,000 t, trotzdem die Schifffahrt jährlich durch 4½ bis 5 Monate wegen Eis unterbrochen ist! Renner bringt ferner eine Fülle von Daten über Erzdampfer, Getreidespeicher, Lade- und Löschvorrichtungen, die jedem Schiffsbetriebsmanne von großem Werte sind.

Die ordentliche Hauptversammlung tagte am 19. und 20. November in der Aula der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, und zwar unter dem Ehrenvorsitze Sr. königl. Hoheit des Großherzogs von Oldenburg. Den Reigen der Vorträge eröffnete Dr. Ing. Bauer:

6. „Über moderne Turbinenanlagen für Kriegsschiffe“, also ein höchst aktuelles Thema, in welchem die Vor- und Nachteile der verschiedenen Turbinensysteme den Vor- und Nachteilen der bisherigen Kolbenmaschinen gegenüber beleuchtet wurden. Den größten Vorzug erblickt Redner bei jenem, bei welchem die auf den einzelnen Wellen angeordneten Turbinen voneinander völlig unabhängig sind.

Der nächste, gleich interessante Vortrag betraf das Thema:

7. „Der Kreisel als Richtungsweiser für Schiffe“ von Dr. Anschütz-Kaempfe. Es ist dies ein Novum auf dem Gebiete der Seeschifffahrt, nämlich ein Kompaß, dessen Nordstellung nicht durch magnetische Kräfte, sondern durch die Rotation eines eigenartig aufgehängten Schwungkörpers hervorgerufen wird. Der Vortragende bewies an Hand von Dauerversuchen, daß ein „Kreiselkompaß“ tatsächlich an Bord von Schiffen als vollwertiger Ersatz des magnetischen Kompasses betrachtet werden kann. Der große Vorteil dieses Kreiselkompasses ist darin zu suchen, daß bei ihm die schwierigen Kompensationsvorrichtungen und sonstigen Maßnahmen zur Verringerung des schädlichen Einflusses des eisernen Schiffskörpers in Wegfall kommen.

Als dritter Redner teilte Professor Dr. Ahlhorn seine Erfahrungen über

8. „Die Widerstandsvorgänge im Wasser an Platten und Schiffskörpern und die Entstehung der Wellen“ mit. An Hand einer großen Zahl von Lichtbildern zeigte der Vortragende die Vorgänge an ein- und untergetauchten Platten, wobei sowohl die Erscheinungen an der Oberfläche wie im Innern des Wassers in Form von Stromlinien und Kraftlinien vorgeführt wurden. Ähnliche Lichtbilder zeigten die sogenannte Hautreibung an Schiffen.

Als letzter Redner des ersten Verhandlungstages besprach Herr Axel-Welin das Thema:

9. „Technische und sonstige Gesichtspunkte für die Aufstellung von Rettungsbooten auf modernen Schiffen“. Der Vortragende brachte ganz neue und eigenartige Aufstellungen der Rettungsboote an Bord großer Schiffe in Anregung, welche das größte Interesse der Zuhörer wachriefen.

Am zweiten Verhandlungstage begannen die Vorträge mit den sehr instruktiven Mitteilungen über

10. „Transporttechnische Gesichtspunkte für die Anlage von Hellingen“ von Ing. Michenfelder. Zunächst besprach der Vortragende die betriebstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte, welche die verschiedenen Konstruktionen von Kranen und Seilbahnen für den Schiffbau begründen. Als zweckmäßigste Anordnung wird die auf den deutschen Werften zur Anwendung gelangende Laufkrankenombination über der Helling bezeichnet.

Als letzter Redner behandelte der neue Geschäftsführer der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Dr. Hochstetter, das Thema

11. „Lohntarifverträge im Schiffbaue“. An Hand von Tarifverträgen, welche auf den bedeutendsten englischen Werften abgeschlossen wurden, konnte Redner sich erklären, warum die genannten Werften bis heute noch nicht mit modernen Transporteinrichtungen ausgerüstet sind. Hiemit war das Vortragsprogramm abgeschlossen.

Dem Jahrbuche sind noch zwei Nachträge beigelegt, die auf Vortragsgegenstände Bezug nehmen und daher auch hier angedeutet werden sollen. Zunächst teilte Ing. Schlick als Ergänzung zu seinem in der Sommerversammlung gehaltenen Vortrage über den Schiffskreisel die Resultate mit, welche auf dem Dampfer „Silvana“ gesammelt wurden. Die Versuche wurden bei stürmischem Wetter am 8. Dezember 1908 durchgeführt. Das quer zur See gelegte Schiff machte bei gebremstem Kreisel Rollwinkel von zirka 12°, im Momente der Einschaltung des Kreisels fiel dieser Winkel sofort auf 1°. Ein gleich, eigentlich noch günstigeres

Resultat wurde auf dem englischen Dampfer „Lochiel“ erzielt, der Rollwinkel verminderte sich von 15° auf 1 bis 2°!

Ing. Schuster liefert eine mathematische Abhandlung zu dem Vortrage „Der Kreisel als Richtungsweiser auf der Erde mit besonderer Berücksichtigung seiner Verwendbarkeit auf Schiffen“.

Wie alljährlich wurde nach dem Schlusse der Hauptversammlung ein fachwissenschaftlicher Ausflug in die Fabriken der Siemens-Halske A.-G. und der Siemens-Schuckert-Werke A.-G. am Nonnendamm in Berlin unternommen, welcher den Besuchern die großartigen Anlagen vor Augen führte. In einem eigenen Kapitel des Jahrbuches wird auch die Deutsche Schiffbau-Ausstellung in Berlin 1908 kurz besprochen; diese Ausstellung, welche durch den Deutschen Kaiser die mächtigste Förderung erhielt, sollte ein lückenloses Bild von dem modernen Stande des deutschen Schiffbaues geben. Dieser Zweck wurde in glänzendster Weise erfüllt.

Trotz der Kürze des im Vorstehenden angedeuteten Inhaltes des Jahrbuches wird der Fachmann die Reichhaltigkeit sofort erkennen, und es kann dem Vorstande der Schiffbautechnischen Gesellschaft nicht lobend genug die Anerkennung gezollt werden, der Fachwelt alljährlich eine solche Fülle des Interessanten und Lehrreichen zu bieten. Aber auch der Verlagshandlung gebührt volles Lob, denn die Ausstattung des Jahrbuches (Papier, Druck, Zeichnungen und Einband) sind geradezu mustergültig zu nennen.

Schromm

12.162 Cours de Ponts Métalliques professé à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Von Jean Resal, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées. Erster Teil. Großoktav, 663 Seiten und 375 Abbildungen im Text. Paris 1908, Ch. Béranger (Preis geh. F 20).

Vorliegendes Werk bildet einen Teil der vom Verfasser in mehreren Bänden herausgegebenen Vorlesungen über Brückenbau an der Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. In der Einleitung ist mit wenigen Worten die Einteilung und Benennung der festen Brücken und deren Teile besprochen. Das erste Kapitel behandelt die Vollwand- und Fachwerkträger, und finden hier die statisch unbestimmten Systeme sowie die Berechnung der Zusatzspannungen infolge steifer Knotenverbindungen eine besondere Behandlung. Auch sind Formeln für die Berechnung des Eigengewichtes eiserner Brücken entwickelt und angegeben. Das zweite Kapitel befaßt sich mit den Parallelträgern und den Trägern mit gekrümmten Gurten. In eingehender Weise wird hier weiters die Anordnung und Berechnung der lotrechten und wagrechten Querverbände eines Brückentragwerkes besprochen. Brücken im Gefälle, schiefe Brücken und Brücken in Kurven sind ganz kurz behandelt. Mit der Besprechung der Belastung der Brücken und des allgemeinen Vorganges beim Entwerfen schließt dieses Kapitel. Das dritte Kapitel umfaßt die durchlaufenden Träger, die Brücken mit Gelenken (Kragträger, bezw. Gerberträger) und die Träger mit Stützen. Das vierte Kapitel enthält die Besprechung des Materials, der Herstellung und Anarbeitung im allgemeinen sowie im besonderen für Vollwand- und Fachwerktragwerke, für die Brückenfahrbahn und für die Tragwerke mit gelenkigen Knotenverbindungen (amerikanische Brücken). Das fünfte Kapitel ist der Brückenmontierung gewidmet, und wird von der Besprechung des Arbeitszeuges ausgehend die Montierung auf festen Gerüsten, die Einschlebung der Brücken, die Montierung ohne feste Gerüste (durch Vorkragung) erörtert. Den Schluß des Werkes bildet eine Ausführung und Erläuterung der französischen Brückenverordnung. Das vorliegende Werk erfüllt seinen Zweck, dem Studierenden als gedruckte Vorlesung zu dienen, vollkommen, und dürfte es auch dem in der Praxis stehenden Ingenieur als Nachschlagebuch vorzügliche Dienste leisten. Die Darstellungsweise ist einfach und klar, doch erscheint die Einteilung des Stoffes nicht ganz einwandfrei. Die Hinweglassung jedweden Quellen- und Literaturnachweises bildet einen offenbaren Mangel. Papier, Druck und Ausstattung stehen in keinem Verhältnis zu dem Preise des Werkes, und fällt ein Vergleich mit ähnlichen Büchern aus deutschen Verlagsanstalten entschieden zuungunsten des vorliegenden Werkes aus.

Dr. Schö.

11.941 Elektrotechnische Meßkunde, zugleich Leitfaden für das elektrotechnische Praktikum. Von Oberingenieur A. Königsworther. Mit 172 Abbildungen. Hannover 1908, Dr. Max Jäneck (Preis geb. M 4:80).

Dieses Buch bildet den zweiten Band des von demselben Autor herausgegebenen „Grundrisses der Elektrotechnik“ und schließt sich eng an den von ihm verfaßten ersten Band an, welcher die physikalischen Grundlagen der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik behandelt. Es ist klar und leicht verständlich geschrieben und, hauptsächlich für Studierende bestimmt, in möglichst knapper Form mit Hinweglassung von Nebensächlichkeiten gehalten. Der erste Teil behandelt die Instrumentenkunde, also die Konstruktionsprinzipien der Strom- und Spannungsmesser, dann Widerstände und Kondensatoren sowie technische Instrumente. Der zweite Teil befaßt sich mit den verschiedenen Meßmethoden selbst. Wenn das Buch im allgemeinen nichts neues bietet, so liegt dies in der Natur der Sache. Empfohlen würde es sich, dasselbe bei der nächsten Auflage in bezug auf elektrische Instrumente für Temperaturmessungen und Instrumentarien für Widerstands-, Isolations-, Kapazitäts- und Fehlerortsbestimmungen zu ergänzen, von welchen Instrumentarien ja so häufig Gebrauch gemacht wird.

W. Krejza

11.973 Telegraphie und Telephonie. Von F. Hamacher, Telegraphendirektor und Dozent an der kgl. Techn. Hochschule in Aachen. Leipzig 1908, Quelle & Meyer (Preis geb. M 1.25).

In dem ersten Teile dieses Werkchens führt uns der Verfasser im Zusammenhange mit den physikalischen Erscheinungen in die elektrische Telegraphie ein, die, mit dem Nadeltelegraphen beginnend, gemäß ihrer Entwicklung in Wort und Bild dargestellt wird. Von geschichtlichem Interesse sind die Abbildungen des elektrochemischen Telegraphs von Sömmerring und des Originalapparates von Morse. Der zweite Teil des Büchleins behandelt in der gleichen Anordnung den Fernsprecher, angefangen von der Erfindung des deutschen Lehrers Reiß bis zur heutigen Entwicklung des Fernsprechwesens mit seinen mitunter recht komplizierten Einrichtungen der Vermittlungsämter. Die ganze Darstellung ist durchaus in elementarer, dem Verständnis des Laien angepaßter Weise gehalten. Das Werkchen bildet den 23. Band des bekannten Sammelwerkes „Wissenschaft und Bildung“, das hauptsächlich bestimmt ist, Volkskreisen Gelegenheit zur Erweiterung ihres Wissens zu bieten.

W. Krejza

11.627 Die Grundzüge des Eisenbahnbaues. I. Teil. Linienführung, Unter- und Oberbau, Schutz- und Nebenanlagen auf freier Strecke. Für den Unterricht und die Übungen an technischen Lehranstalten sowie zum Gebrauch in der Praxis und bei der Vorbereitung für den mittleren technischen Eisenbahndienst bearbeitet von Dipl. Ing. W. Kochenrath. 254 Seiten (18×12 cm). 236 Textabbildungen, 3 Tabellen und 5 Tafeln. Bibliothek der gesamten Technik. Hannover 1908, Dr. M. Jänecké (Preis brosch. M 3.80, in Ganzl. geb. M 4.20).

In gedrängter Kürze die Grundzüge des Eisenbahnbaues in der Form eines etwas ausführlicheren Hilfs- oder Taschenbuches zusammenzufassen, ist eine an sich nicht undankbare Aufgabe. Kochenrath versucht nun, in zehn Kapiteln einen Teil der außerordentlich umfangreichen Themas derart zu behandeln, daß seine Ausführungen als Lehrbuch für Baugewerkschulen Verwendung finden könnten, als ein Lehrbuch, „das den Schülern das Wiederholen erleichtert und den besseren Schülern auch ein tieferes Eindringen in den Stoff ermöglichen, namentlich aber als Hilfsmittel bei den Übungen wesentliche Dienste leisten“ soll. Dem Inhalte nach finden sich in der Einleitung einige wenige allgemein geschichtliche Worte, die Einteilung der Eisenbahnen und die wichtigsten auf letztere bezugnehmenden Gesetze und Verordnungen, wobei reichsdeutsche, speziell preußische Vorschriften in den Vordergrund treten. Mitteilungen über den Umfang der Vorarbeiten, die Bahngestaltung und Linienführung sowie den Unterbau folgen. Schutz- und Nebenanlagen auf freier Strecke, Gestaltung und Absperrung von Wegübergängen bilden den Inhalt des nächsten Kapitels. In etwas ausführlicherer Weise wird der Oberbau einschließlich der Weichen und Kreuzungen bei Haupt- und Nebenbahnen unter fast ausschließlicher Benutzung der letzten Normalien der preußisch-hessischen Staatsbahnen besprochen. Diesen Ausführungen folgt ein Abschnitt über die Herstellung und Unterhaltung des Gleises, der von praktischen Gesichtspunkten aus gut gefaßt ist, sowie einige spärliche Bemerkungen über den Oberbau der Kleinbahnen. Es bedarf keines besonderen Hervorhebens, daß bei der enzyklopädischen Behandlung des angedeuteten umfangreichen Gebietes, selbst innerhalb der Grenzen, die eine Verwendung des Buches für Baugewerkschulen vorschreibt, manches Kapitel eine etwas stiefmütterliche Behandlung erfahren mußte. Trotz mancher zweckdienlicher Mitteilungen, die sich namentlich in den die praktische Betätigung im Freien vorbereitenden Teilen finden, trotz der nicht zu verkennenden Mühe, die sich der Verfasser bei der Zusammenstellung der recht zahlreichen Abbildungen, welchen eine den Text ergänzende Wirkung nicht aberkannt werden soll, gab, müßten doch bei einer neuen Auflage nicht ganz unwesentliche Fehler ausgemerzt werden, die den Schüler nur auf unrichtige Wege führen könnten. Für den akademisch gebildeten Eisenbahningenieur bringt das Buch wohl kaum etwas besonders Wissenswertes.

Dr. Steiner

11.806 Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. Bibliothekskatalog. 271 Seiten (18×25.5 cm). Leipzig 1907, Teubner.

Die Bibliothek des deutschen Museums in München soll eine Zentralsstelle der alten und neuen Literatur werden, soweit diese die exakten Naturwissenschaften sowie die Technik und Industrie umfaßt. Trotz der Kürze ihres Bestehens zählte die Bibliothek im März vorigen Jahres schon über 20.000 Bände. Als besonderen Schatz besitzt die Bibliothek auch Briefe und Originalmanuskripte bedeutender Gelehrter und Techniker. Im innigen Anschluß an die Bibliothek soll eine Plansammlung angelegt werden, die als ein Archiv hervorragender Werke der Technik ein ganz besonderes Belehrungsmittel bilden wird. Die Bibliothek umfaßt Werke aus sämtlichen Wissenszweigen der Technik, darunter sogar japanische Werke und eine ganze Anzahl von Ausgaben aus dem XVII. und XVIII. Jahrhundert. Ganz besonders reichhaltig ist die Abteilung über Luftschiffahrt und Flugtechnik, in welcher das älteste Werk vom Jahre 1709 erscheint. Hoffentlich werden empfindliche Lücken der Bibliothek, die insbesondere in der Abteilung „Hochbau“ bemerkbar sind, bald behoben werden.

Dr. Holey

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.518 Über amerikanische elektrische Eisenbahnen. Von E. Eichel. 8°. 42 S. m. 39 Abb. Brüssel 1908, Selbstverlag.

*12.519 *Norme edilizie per i paesi soggetti a terremoti.* 8°. 64 S. m. Abb. Roma 1909.

12.520 Irrigation de la Mésopotamie. Von W. Willcocks. 8°. 174 S. m. 2 Taf. Le Caire 1908, Diemer (M 8).

*12.521 *Die Knickfestigkeit des geraden Stabes mit mehreren Feldern.* Von Dr. H. Zimmermann. 8°. 42 S. m. Abb. Berlin 1909, Selbstverlag.

12.522 Genetische Darstellung der Zustandsgleichungen der aerodynamischen Flieger. Von Dr. R. Nimführ. 8°. 30 S. m. Abb. Wien 1909, Konegen (K 1.20).

12.523 Widerstand der Gase, an terrestrischen und kosmischen Vorgängen erläutert von H. Mettler. 8°. 29 S. m. Abb. Zürich 1909, Seemann & Co.

12.524 Handbuch des Wohnungswesens und der Wohnungsfrage. Von Dr. R. Eberstadt. 8°. 412 S. m. 90 Abb. Jena 1909, Fischer (M 12).

12.525 Zur Geschichte der Personenbeförderung durch die Post. Von F. Eschler. 8°. 55 S. Wien 1909, Selbstverlag.

12.526 A treatise on the steam-engine. By J. Bourne. 4°. 495 S. m. 546 Abb. u. 37 Taf. London 1868.

12.527 Wille und Erfolg. Von S. Marden. Deutsch von E. Bake. 8°. 168 S. Stuttgart 1909, Kohlhammer (M 1.50).

12.528 Original-Gegenstromgliederkessel Strebel für Warmwasser und Niederdruckdampf. 8°. 5 Hefte. Mannheim 1908, Selbstverlag.

*12.529 *J. R. Joss.* Von A. Bauer. 8°. 24 S. Wien 1909, Selbstverlag.

12.530 Das kleine Verblendziegelbuch. 8°. 40 S. Berlin 1909, Tonindustrie-Ztg. (M 1).

12.531 Grundriß der Chemie. I. Anorganische Chemie. Von Dr. H. Hahn. 8°. 193 S. m. Abb. Hannover 1909, Jänecké (M 3.20).

12.532 Die Photographie im Dienste der Technik. Von H. Spörl. 8°. 189 S. m. 48 Abb. Hannover 1909, Jänecké (M 3).

12.533 Die Kalkulation im Maschinenbau. Von Dipl. Ing. P. Halver. 8°. 66 S. Hannover 1909, Jänecké (M 1.40).

12.534 Die Arbeiten des inneren Ausbaues. Treppen, Türen, Fenster, Läden, Beschläge. Von B. Milde. 8°. 111 S. m. 158 Abb. Hannover 1909, Jänecké (M 2.20).

12.535 Betrieb und Wartung der Dreschapparate. Von H. Schwarzer. 8°. 136 S. m. 71 Abb. u. 2 Taf. Hannover 1909, Jänecké (M 2.60).

12.536 Besondere Verfahren im Maschinenbau. Von Dr. R. Grimshaw. 8°. 320 S. m. 656 Abb. 2. Aufl. Hannover 1909, Jänecké (M 6).

12.537 Surgite! Worte von den Standesinteressen der deutschen akademischen Techniker. 8°. 57 Seiten. Dresden 1909, Baensch (M 1).

12.538 Handbuch der autogenen Schweißung. Von Th. Kautny. 8°. 250 S. m. 82 Abb. Halle a. d. S. 1909, Marhold (M 3.60).

*12.539 *Die Stereophotogrammetrie in der Architektur und in der bildenden Kunst.* Von S. Truck. 8°. 7 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

*12.540 *Stereogrammetrie für Ingenieure.* Von S. Truck. 8°. 3 S. m. 1 Taf. Wien 1909, Selbstverlag.

12.541 Wasser und Abwasser. Zentralblatt für Wasserversorgung und Beseitigung flüssiger und fester Abfallstoffe. 8°. Zweimal monatlich Leipzig ab 1909.

12.542 Armierter Beton. Monatschrift für Theorie und Praxis des gesamten Betonbaues. 8°. Berlin. Ab 1908.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen Ing. Julius Geduly, königl. Ministerialrat, Baudirektor der kön. ung. Staatsbahnen in Budapest, in Anerkennung seiner eifrigen und erfolgreichen Dienste um die Förderung der militärischen Interessen den erblichen ungarischen Adel mit dem Prädikate „Felsötömös“, Ing. Georg Lauböck, k. k. Regierungsrat, Direktor des Technologischen Gewerbemuseums in Wien, taxfrei den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse und Ing. Viktor Horwathitsch, Professor der k. k. Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirk, den Titel Baurat; ferner gestattet, daß dem Ing. Karl Schnack, Hofrat, Direktor der bosnisch-hercegowinischen Staatsbahnen in Sarajevo, die Allerhöchste Anerkennung ausgesprochen werde.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat die Zulassung von Dr. Ing. Theodor Dokulil, Adjunkt an der Technischen Hochschule in Wien, als Privatdozent für niedere Geodäsie an derselben Hochschule und Dr. Ing. Robert Schönhöfer, k. k. Ober-Ingenieur des Eisenbahnministeriums in Wien, als Privatdozent für Theorie und Praxis des Eisenbetonbaues an der Hochschule für Bodenkultur in Wien bestätigt.

Die niederösterreichische Statthalterei hat Ing. Anton Schnell und Ing. Marco Schechter die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitz in Wien erteilt.

Der Wiener Stadtrat hat die Aufnahme des Ing. Ludwig Schuller, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien, als Vize-Inspektor in den Dienst der städtischen Straßenbahnen genehmigt.

Ing. Eugen Ritter v. Breisach, Inspektor der k. k. priv. Südbahngesellschaft in Klagenfurt, wurde zum Ober-Inspektor ernannt.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 34

Wien, Freitag den 20. August 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen. Von Ing. F. Musil (Schluß). — Über die Knickfestigkeit von Stäben veränderlichen Trägheitsmomentes. Von Fr. Engesser. — Die Organisation des exekutiven Bahnerhaltungsdienstes der preussischen und der österreichischen Staatsbahnen. Von Ing. Max Löbl. — Professor Dr. T. E. Stantons Versuche über den Widerstand von dünnen Platten im strömenden Wasser. Von Dr. O. F. Schoßberger. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Elektrotechnik. Verschiedene Mitteilungen. — *Fachgruppenberichte.* Berg- und Hütten-Ingenieure. Maschinen-Ingenieure. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen.

Von Ing. F. Musil in Berlin.

(Schluß zu Nr. 33)

Wann werden Stadtschnellbahnen erforderlich?

Der Zeitpunkt, der den Bau von Stadtschnellbahnen geboten erscheinen läßt, ergibt sich aus dem Wesen dieser Verkehrsanlagen selbst.

Sie sind berufen, den Verkehr bedeutender Menschenmengen auf größere Entfernungen mit einer die Geschwindigkeit der Straßenverkehrsmittel erheblich übersteigenden Schnelligkeit zu bewirken.

Die Notwendigkeit ihrer Anlage liegt dann vor, wenn ein solches Verkehrsbedürfnis besteht und durch vorhandene Verkehrsmittel nur unvollständig erfüllt werden kann.

Die Unzulänglichkeit der Straßenverkehrsmittel besteht zumeist in ihrer geringen Geschwindigkeit. Die im Aufblühen begriffenen Vororte werden bei ihrem mitunter erstaunlich schnellen Wachstum am ersten das Bedürfnis nach einem rascher als die Straßenbahn in die Verkehrszentren befördernden Transportmittel empfinden.

Die folgenden Zahlen zeigen das Wachstum einiger Berliner Vororte; die Bevölkerungszunahme zwischen den Volkszählungen in den Jahren

	1895 und 1900	ferner	1900 und 1905
	betrug in Prozenten:		
für Charlottenburg . . .	43·0		26·0
„ Schöneberg	53·1		46·9
„ Rixdorf	50·8		69·8
„ D.-Wilmsdorf	113·7,		107·3.

Die Bevölkerungszunahme für die Stadt Berlin selbst betrug von 1900 bis 1905 nur 8 $\frac{1}{2}$ %.

Je nach der Art des Straßennetzes der Großstadt wird sich auch in einzelnen Verkehrsrichtungen eine übermäßige Straßenbelastung ergeben und zu Schwierigkeiten führen. Wenn enge Straßen den Charakter vornehmer Geschäftsstraßen tragen, welche außer lebhaftem Wagenverkehr auch dichten Fußgängerverkehr aufweisen, auf dessen Erhaltung in diesem Falle besonderer Wert zu legen ist, so sind sie vornehmlich darauf angewiesen, ein rasch nach den äußeren Stadtteilen beförderndes, die Straße nicht in Anspruch nehmendes Verkehrsmittel zu besitzen.

Die Anlage einer Untergrundbahn, welche die Geschäftsstadt durchquert, die unterfahrenen Straßen entlastet und im Verfolg wichtiger Straßen Vororte, vielleicht als Hochbahn, erreicht, ist dann im Interesse der ganzen Stadt.

Da die Ausführung von Schnellbahnen geraume Zeit in Anspruch nimmt, so sollte mit ihrem Bau nicht gewartet werden, bis ihn eine dringende Notwendigkeit erzwingt.

Die Befürchtung, daß ein für diese Bahnen erforderliches Verkehrsbedürfnis nicht gegeben ist, dürfte auch für Wien nicht zutreffen, da der Erfolg richtig gewählter elektrischer Schnellbahnlinien nicht nach dem Gesamterfolg der Stadtbahn eingeschätzt werden kann, die, abgesehen von der Wiental- und Donaukanallinie, keine wichtige Verkehrsrichtung faßt. Auch sind die aus dem Dampftrieb folgenden Nachteile so fühlbar, daß sie sich die Gunst des Publikums nicht zu erwerben vermochte.

Vorherbestimmung des Verkehrs.

Durch jede Verbesserung bestehender oder durch die Neuschaffung von Verkehrsmitteln hat der städtische Verkehr, wie die Erfahrung zeigt, stets neuen Aufschwung genommen. Die mit der Einführung des elektrischen Betriebes erfolgte sprunghafte Verkehrssteigerung auf den Straßenbahnen aller Städte spricht deutlich dafür.

Demnach schaffen sich auch die Stadtschnellbahnen einen großen Teil ihres Verkehrs neu, wenn auch unter Voraussetzung annähernd gleicher Fahrpreise ein Teil des Verkehrs der vorhandenen Verkehrsmittel auf sie übergeht.

Bei neu anzulegenden Stadtschnellbahnen ist die Frage nach der erhofften Wirtschaftlichkeit von entscheidender Bedeutung. Ihrer Beantwortung müssen eingehende Untersuchungen über die Linienführung, die Bau- und Betriebskosten, Fahrpreise und namentlich über die zu erwartenden Verkehrsmengen vorangehen.

Diese Verkehrsuntersuchungen haben mit der durch die verbesserte Verkehrsgelegenheit neu geschaffenen Verkehrsmenge und mit dem natürlichen Verkehrszuwachs zu rechnen und haben zu entscheiden, wie viel von parallel zur geplanten Schnellbahn laufenden Verkehrsmitteln an sie abgegeben werden wird.

Für die zuletzt genannte Verkehrsmenge ist der von der Schnellbahn einzuführende Tarif sowie der Umstand maßgebend, inwieweit die bestehenden Verkehrsmittel den vorhandenen und zukünftigen Verkehr bewältigen können.

Je nach der Art und Häufigkeit der im gleichen Sinne wie die Schnellbahn geführten Verkehrsbeziehungen wird man die absaugende Wirkung auf eine größere oder kleinere Breite nach beiden Seiten hin anzunehmen haben.

Daß man den Erfolg zweckmäßig angelegter Schnellbahnen auch unterschätzen kann, zeigt Paris, wo einige Linien trotz der kurzen Zeit ihres Betriebes schon überlastet sind.

Die folgenden Zahlen spiegeln das schnelle Anwachsen des Verkehrs und den Ausbau der Linien der Métropolitain wieder.

Jahr	Mittlere Betriebslänge in km	Auf 1 km beförderte Personen	Beförderte Personen zusammen in Millionen
1900	5.14	3,438.000	17.7
1901	13.33	4,193.000	55.8
1902	14.27	5,058.000	72.2
1903	23.44	5,042.000	118.0
1904	26.016	5,391.000	140.2

Im Jahre 1904 entschloß sich die Pariser Stadtverwaltung, welche bereits 1901 einen Plan ausarbeiten ließ, der den Verkehrsbedürfnissen in vollkommener und großzügiger Weise Rechnung tragen sollte, aufgemuntert durch die alle Erwartungen übertreffenden Erfolge der Linien (Nr. 1, 2 Nord, 2 Süd), zu einer weiteren Ergänzung der bis dahin vorgesehenen acht Linien, wodurch sich zum Beispiel die Zahl der Haltestellen von 158 auf 245 erhöhen wird.

Sowohl die Betriebsgesellschaft der Métropolitain, welche 80% Dividende verteilt, als auch die Stadt selbst, die ihren Anteil vom Rohertragnis bezieht, haben Ursache, mit dem großen Erfolg zufrieden zu sein.

Auch die elektrische Hoch- und Untergrundbahn in Berlin zeigt eine aufstrebende Verkehrskurve und befriedigende Einnahmen (die letzte Dividende betrug 5%) und ist im stetigen Ausbau*) begriffen.

Jahr	beförderte Reisende in Millionen
1902	18.8
1903	29.6
1904	32.1
1905	34.5
1906	37.8
1907	41.4

In London haben die Untergrundbahnen in den letzten Jahren an Ausdehnung ungemein zugenommen. In den Jahren 1903 bis 1905 wurde die bisher mit Dampf betriebene Métropolitain- a. District Ry. in elektrischen Betrieb umgewandelt; neben dieser bestehen noch 65 km Röhrenbahnen.

Die Fertigstellung mehrerer, so der Charing Cross, Euston a. Hampstead (Juni 1907), Great Northern, Piccadilly a. Brompton (Dezember 1906), der Baker Street-Waterloo-Ry. fällt zusammen mit der Umwandlung eines großen Teils der Londoner Pferdeomnibusse in Motoromnibusse, deren Zahl Ende des Jahres 1906 bereits 783 betrug. Die Motoromnibusse erfreuten sich in London sofortiger Beliebtheit, wozu die von den Gesellschaften anfangs eingeräumten niedrigen Fahrpreise viel beitrugen.

Den Untergrundbahnen, an deren Netz sich das Publikum noch nicht gewöhnt hatte, entstand dadurch solche Konkurrenz, daß sie nicht sofort befriedigende Erfolge zu erzielen vermochten. Vor kurzem sahen sich aber auch die Omnibusgesellschaften zu höheren Fahrpreisen gezwungen, und es kann nicht ausbleiben, daß sich die Erkenntnis der Vorzüge dieser zweckmäßigen Schnellbahnen durchsetzt und in steigendem Verkehr zum Ausdruck kommt.

Die Entwicklung des Schnellbahnwesens der angeführten und besonders auch der amerikanischen Städte zeigt, welch wertvolles Verkehrsmittel der Großstadtverkehr in diesen Anlagen besitzt. Ihre Bedeutung für das gesamte Erwerbsleben und für die Wohnungsverhältnisse ist ungemein groß; Verkehr bedeutet aber auch in hohem Maße Kultur; indem sie jenem dienen, ihn fördern und beschleunigen, wirken sie als wichtige Kulturfaktoren.

*) 1907 war die Bahnlänge 12.8 km.

Eine Weltstadt ist ohne Schnellbahnen nicht denkbar, und man kann sagen, daß die Großstadt erst dann allen Provinzialismus im Verkehr abgelegt hat, wenn sie zum Schnellverkehr übergegangen ist!

Fahrpreise, Wirtschaftlichkeit und Verkehr der Stadtschnellbahnen.

Da die Anlage von Stadtschnellbahnen bedeutende Geldmittel erfordert, so sind die Untersuchungen über die voraussichtliche Rentabilität von entscheidender Bedeutung.

Das von den Fahrgästen erhobene Fahrgeld bildet fast die einzige Einnahmequelle, aus der somit nicht nur alle Ausgaben zu bestreiten sind, sondern auch ein angemessener Gewinn fließen soll. Bildet also der Wunsch, die Bahnanlage möglichst gewinnbringend zu gestalten, einen Gesichtspunkt für die Erstellung der Tarife, so ist ein anderer, noch wichtigerer der, daß die auf einen Massenverkehr angewiesenen Stadtschnellbahnen nur dann ein Verkehrsmittel für alle Schichten der Bevölkerung werden können, wenn ihre Fahrpreise möglichst niedrig sind.

Die obere Grenze wird sich aus der Berücksichtigung der Einkommensverhältnisse und der Lebenshaltung der für die Bahn besonders in Betracht kommenden Bevölkerungskreise und aus Vergleichen mit den Fahrpreisen bestehender Verkehrsmittel ableiten lassen, wobei auch die Verhältnisse, besonders die üblichen Einheitsmünzen, eine Rolle spielen.

Für einige Stadtschnellbahnen beträgt die durchschnittliche Fahrgeldeinnahme folgende Werte:

Bei der New York Interborough-Rapid-Transit Co. 25.1, der Central London Ry. 18.6, bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn 15.2*), bei der Wiener Stadtbahn 13.13, der Pariser Métropolitain 13.68 und der Berliner Stadt- und Ringbahn 8.1 Heller.

Als bestimmende Werte für die Wirtschaftlichkeit erscheinen neben den Fahrpreisen die Betriebsausgaben und Anlagekosten. Die Betriebsausgaben können bei der für eine Stadtschnellbahn erforderlichen dichten Zugfolge mit entsprechendem Platzangebot ein gewisses Maß nicht unterschreiten, ebenso die Anlagekosten, welche durch die Bedingung einer richtigen, auch sehr große Kosten nicht scheuenden Linienführung und die technische Ausbildung festgelegt sind.

Die Höhe der Einnahmen und mit ihr die Wirtschaftlichkeit folgt daher in erster Linie aus der Art der Platzausnutzung, welche ihren Ausdruck in der durchschnittlich auf ein Wagenkilometer beförderten Zahl von Reisenden findet.

Bahnen, deren Linienführung überflüssige Leerfahrten vermeidet und gute Platzausnutzung verbürgt, mit richtiger Anspannung des Platzangebotes an den Bedarf, sind gewinnbringend.

Die Ausgaben, auf den beförderten Reisenden bezogen, sind stark abhängig von der Verkehrsdichte der Bahn; sie schwanken zwischen sechs bei der Pariser und etwa 19 Heller bei der Wiener Stadtbahn.

In den Jahren 1906 oder 1907 beförderten auf ein Kilometer Doppelgleis Fahrgäste:

Die Pariser Métropolitain 4.2 Millionen im Durchschnitt, die Central London Ry. 4.3, die New Yorker Schnellbahnen 3.2, die Berliner elektrische Hoch- und Untergrundbahn 3.2, die Stadt- und Ringbahn 2.4, die Stadtbahn allein allerdings fast 6 und die Wiener Stadtbahn nur 0.86 als Durchschnitt aller Linien.

*) Es werden Fahrkarten ausgegeben, gültig bis zur vierten, siebenten, zehnten, dreizehnten Haltestelle für 10 Pf. (12 h) 15 Pf. (18 h) 20 Pf. (24 h) 25 Pf. (30 h) in der III. Kl. 15 „ (18 „) 20 „ (24 „) 30 „ (36 „) 35 „ (42 „) „ „ II. „

Der innige Zusammenhang zwischen Verkehrsdichte und finanziellem Erfolg ist in die Augen springend, wenn man die Verkehrszahlen der Pariser und der Wiener Stadtbahn vergleicht und erwägt, daß die erste reiche Überschüsse liefert, während die Wiener Anlage noch immer nicht das Defizit abgeschüttelt hat.

Wenn auch der Durchschnitt aller ausgeführten Stadtschnellbahnen nur eine mäßige Verzinsung des Anlagekapitals ergibt, so kann daraus nicht geschlossen werden, daß diese Verzinsung allerorts ungenügend sein muß. Vielmehr wird hier deutlich zwischen den einzelnen Ausführungen unterschieden werden müssen.

Die Konstruktion und Bauausführung städtischer Untergrund- und Hochbahnen.

Während in noch wenig bebauten Vororten die Bahnanlage häufig zum größten Teil innerhalb von Baublocks untergebracht werden kann, stehen in den ausgebauten Stadtteilen im Wesen nur öffentliche Straßen zur Verfügung. Die den Bahnen eigentümliche hohe Fahrgeschwindigkeit und dichte Zugfolge fordert ihre volle Unabhängigkeit vom Straßenverkehr und bedingt die Ausführung als Untergrund- oder Hochbahnen.

Die erste Art wird bei geringer Tiefenlage des Tunnels, die es eben noch ermöglicht, Leitungen mit kleinerem Raumbedarf über die Tunneldecke hinwegzuführen, als Unterpflasterbahn bezeichnet; nur unter besonderen Verhältnissen, die durch die Bodenbeschaffenheit oder die Bauausführung gegeben sein können, werden Tiefbahnen den Unterpflasterbahnen vorgezogen.

Die Hochbahnen gliedern sich in Stand- und Schwebebahnen.

Bei den Standbahnen erfolgt die Stützung der Fahrzeuge durch Schienenpaare, welche von einem Gerüst aus Eisen, steinernen oder Eisenbetonviadukten getragen werden; bei der Schwebebahn hängen die Wagen an den Radgestellen und können um die eine, für jede Fahrtrichtung vorhandene Schiene frei pendeln.

Bei Bahnnetzen großer Städte kommen häufig Hoch- und Untergrundbahnen nebeneinander vor, und es erscheint zur Vermeidung unnötig hoher Anlagekosten angezeigt, die im Stadtinneren als Untergrundbahnen ausgeführten Schnellbahnen namentlich in von Arbeitern bewohnten Vororten als Hochbahnen zu bauen.

Der Vorzug der Hochbahnen besteht in den verhältnismäßig niedrigen Kosten, die kaum die Hälfte jener der Untergrundbahnen zu erreichen pflegen; sie können also noch in Fällen gebaut werden, wo die Untergrundbahnen mangelnder Wirtschaftlichkeit halber ausgeschlossen sind. Ihre Anlage setzt allerdings breite Straßen mit günstigen Krümmungsverhältnissen voraus, die in alten Städten auch in äußeren Stadtteilen nicht immer vorhanden sind; um so mehr erscheint es geboten, bei der Aufstellung der Bauungspläne auf die Notwendigkeit künftiger Schnellbahnen bedacht zu sein.

Als Nachteile wirft man den Hochbahnen eine Beeinträchtigung des Straßenbildes und das Betriebsgeräusch vor; beiden kann aber durch gute Ausbildung entgegen gewirkt werden, und es ist besonders der Einwand, daß sie das Straßenbild verunzieren, in Industrie- und Arbeiterwohnvierteln nicht stichhältig.

Die elektrischen Unterpflasterbahnen stellen die vollkommenste Ausführung der Schnellbahnen vor. Eine eingefriedete Treppe ist alles, wodurch sie sich den auf der Straße hastenden Menschen verraten. Das Betriebsgeräusch ist bei gut gebauten Wagen unbedeutend. Bei allen neuen Anlagen wird auf reichliche Lüftung und große Feuer-sicherheit Bedacht genommen. Die Beleuchtung ist zumeist

künstlich, und zwar werden Betriebs- und Beleuchtungsstrom unabhängigen Leitungen und Energiequellen entnommen, wodurch die Gefahr des Versagens der Tunnelbeleuchtung bei einem Betriebsunfall vermindert wird.

Die Haltestellen, deren Entfernung im großen Durchschnitt 500 bis 600 m beträgt, erhalten an verkehrsreichen Punkten in der Regel mehrere Zugänge, auch wohl getrennte Treppen für zu- und abgehende Reisende. Zwischen den Haltestellen werden Nottreppen und Schächte vorgehen.

Die Baukosten der Untergrundbahnen werden vornehmlich bestimmt durch die Bodenverhältnisse und die jeweils dem Straßencharakter anzupassende Ausführungsweise.

Die Untergrundverhältnisse und Rücksichtnahme auf kreuzende, nicht verlegbare Einbauten in den Boden (natürliche und künstliche Gerinne, Bahnen usw.) beeinflussen die Tiefenlage.

Während man zum Beispiel in Berlin des hohen Wasserstandes halber den Tunnel dicht unter der Straßenoberfläche führt, gab in London das Vorhandensein einer zum Bau gut geeigneten, tief liegenden Tonschicht Veranlassung, die Röhrenbahnen 20 bis 25 m unter Straßenoberfläche im Tunnelbau herzustellen. Die Kosten der Londoner Röhrenbahnen betrugen in günstigen Fällen etwa 4-5 Millionen Kronen, bei den zuletzt ausgeführten Bahnen im Stadtinneren waren sie mit 9 bis 12-9 Millionen Kronen pro Kilometer veranschlagt.

Bei der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn kostete der Bau von einem Kilometer Hochbahn nicht viel über eine Million, der Bau von einem Kilometer Unterpflasterbahn unter günstigen Verhältnissen (Stammstrecke) 2-7 Millionen Kronen, und zwar ausschließlich Grunderwerb und Betriebsausrüstung.

In bezug auf die Betriebskosten stellen sich die Unterpflasterbahnen günstiger als die Tiefbahnen, da bei der bequemen Erreichbarkeit der Bahnsteige durch Treppen Aufzüge entbehrlich werden und auch die künstliche Tunnellüftung wegfällt.

Die Schwierigkeiten, die sich der Anlage der Untergrundbahnen in den Verkehrszentren der Städte entgegenstellen, sind mannigfaltig genug. So zwingt der in den Geschäftstraßen mitunter außerordentlich starke Verkehr, der möglichst unbeschränkt aufrecht erhalten werden muß, zu besonderen Baumethoden.

Ist die Tiefenlage des Tunnels genügend groß, so daß eine Erdschicht verbleibt, welche das Nachsinken der Straße nicht befürchten läßt, so kann ein eigentlicher Tunnelvortrieb mit Zuhilfenahme von Zimmerungen oder eisernen Schilden stattfinden. Der Erdaushub sowie die An- und Abfuhr der Baustoffe finden dann unterirdisch statt, und eine Inanspruchnahme der Straße durch diese Transporte kann vermieden werden.

Wo die Grundwasserverhältnisse eine solche Tiefenlage ausschließen (Berlin), wird der Tunnel im Tagebau ausgeführt. In Straßen, die durch die Baugrube nicht eingeengt werden dürfen, wird dann die harte Straßendecke vorübergehend durch eine tragfähige Holzabdeckung ersetzt, unter deren Schutz alle weiteren Tunnelbauarbeiten unbehindert vom Straßenverkehr erfolgen. Die Herstellung der Holzabdeckung wird stückweise in den verkehrsschwachen Zeiträumen durchgeführt.

Ähnliche Verhältnisse, wie sie sich beim Bau eines Unterpflastertunnels in der Inneren Stadt in Wien ergeben würden, mögen beim Bau der Unterpflasterbahn unter der Washingtonstraße in Boston vorgelegen haben; die Bauausführungen waren infolge der geringen Straßenbreiten

und des dichten Verkehrs schwierige. Doch wurde der Straßenverkehr an Werktagen von acht Uhr früh bis sechs Uhr abends voll aufrecht erhalten; die eigentlichen Tunnelarbeiten wurden auch dort unter einer Holzabdeckung der Straße vorgenommen. Besondere Erschwernisse bedeuteten zahlreiche Unterfangungen und Tiefergründungen von Häusern. Auch bei der kürzlich eröffneten Spittelmarktlinie der Berliner Untergrundbahn ergaben sich ähnliche Arbeiten.

In beiden Städten gingen die zeitweiligen Beschränkungen des Verkehrs nicht über ein erträgliches Maß hinaus.

Gelegentlich der Erörterung von Untergrundbahnen durch die Wiener Innere Stadt wurden von Nichtfachmännern besondere Erschwernisse durch vorhandene Katakomben und Reste alter Stadtmauerfundamente vorausgesehen.

Für die Überwindung solcher Hindernisse liegen bereits Erfahrungen vor. Die Pariser Stadtbahn führt in größerer Länge über alte Steinbrüche, die oft in mehreren Stockwerken abgebaut wurden, und deren Versatz unter Belassung von Hohlräumen nur unverlässlich ausgeführt worden war. Die Tiefergründungen des Tunnels an solchen Stellen beeinflussten allerdings die Baukosten, bedeuten aber keine ernstlichen Hindernisse. Schwieriger als der Abbruch alter unbelasteter Mauerreste ist natürlich die Unterfangung und Tiefergründung mehrstöckiger Bauten, und doch sind auch diese Arbeiten, ohne die Benutzung der Häuser zu beschränken, lösbar.

Hindernisse viel gewichtigerer Art, weil großen Aufwand an Zeit und Geld bedingend, sind die bei Untergrundbahnen öfter erforderlich werdenden Unterfahrungen von Flüssen, Schiffahrtskanälen und Meeresarmen. Beispiele liefern die meisten Städte mit ausgedehnten Schnellbahnen (New York, Boston, London, Paris usw.).

Schluß.

In einer Anzahl von Großstädten nehmen die Schnellbahnen bereits hervorragenden Anteil an der Verkehrsabwicklung. In anderen wird der Bau oder die Ausgestaltung des Schnellbahnnetzes bald eine zwingende Notwendigkeit sein; zu diesen Städten gehört auch Wien, wo in den letzten Jahren ein lebhafter Aufschwung ersichtlich ist. Auch die Verkehrsentwicklung hat daran teilgenommen, und es ist der Ausgestaltung der Verkehrsmittel gebührende Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Im rastlosen Vorwärtsdrängen des Verkehrs genügt das Geschaffene aber nur der Gegenwart. Mit erweiterten und neuen Bedürfnissen tritt die Zukunft heran und stellt an die Verkehrsanlagen Forderungen, denen sie nicht genügen können.

Will Wien im Wettlauf mit den anderen Weltstädten nicht zurückbleiben, so wird es neben der Elektrisierung der Stadtbahn bald an den Bau eines Schnellbahnnetzes schreiten müssen. Der Erfolg ist sicher, wenn ein großzügiges, nach einheitlichen Gesichtspunkten richtig entworfenes Netz zur Ausführung bestimmt und nach Maßgabe des Verkehrsbedürfnisses ausgebaut wird.

Eine energische Behandlung des Problems ist bei dem steigenden Verkehr und in Anbetracht der geräumten, von den Vorarbeiten und der Bauausführung benötigten Zeit dringend geboten!

Über die Knickfestigkeit von Stäben veränderlichen Trägheitsmomentes.

I

In Nr. 38 des Jahrgangs 1893 dieser „Zeitschrift“ ist kurz die Aufgabe der Knickfestigkeit von Stäben veränderlichen Querschnitts behandelt und ein Näherungsverfahren zu ihrer Lösung angegeben worden. Die dortigen Ausführungen sollen im folgenden ergänzt und erweitert werden; insbesondere soll auch der für die Anwendung besonders wichtige Fall, daß die Knickspannungen ganz oder teilweise die Elastizitätsgrenze überschreiten, eingehender untersucht werden.

Die Differentialgleichung der beim Ausknicken auftretenden Biegelinie lautet innerhalb Elastizitätsgrenze und bei kleinem Biegungepfeil, d. h. solange man das Bogenelement ds mit seiner Projektion dx vertauschen darf, bekanntlich

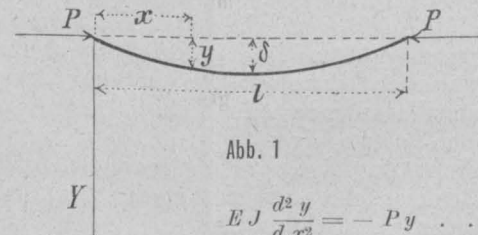


Abb. 1

$$EJ \frac{d^2 y}{dx^2} = -Py \quad \dots \quad 1),$$

wo E den Elastizitätsmodul, J das im allgemeinen veränderliche Trägheitsmoment und P die Knickkraft bezeichnet.

Dieser Differentialgleichung entsprechen unendlich viele Biegelinien. Genügt die Linie $y = f(x)$, so tut dies auch jede ihr ähnliche Linie $y = C \cdot f(x)$, da dann der beliebige konstante Faktor C sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite der Gleichung 1) auftritt und daher keinen Einfluß ausübt. Ist die Form der Biegelinie, $y = C f(x)$, bekannt, so erhält man aus Gleichung 1) die Knickkraft

$$P = -EJ \frac{d^2 y}{dx^2} : y = \frac{M}{y} \quad \dots \quad 2),$$

wo M das jeweilige innere Kraftmoment $= -EJ \frac{d^2 y}{dx^2}$ bezeichnet.

Diese Gleichung gilt für jede beliebige Abszisse x ; wählt man insbesondere die Stabmitte, wo $x = \frac{l}{2}$, $M = M_m$, $y = \delta$, so nimmt Gleichung 2) die Gestalt an

$$P = \frac{M_m}{\delta} \quad \dots \quad 3).$$

In einzelnen einfachen Fällen läßt sich die Gleichung der elastischen Linie durch Integration der Gleichung 1) bestimmen. Es gehören hierher folgende Beispiele:

a) Das Trägheitsmoment J ist konstant. Die Integralgleichung von Gleichung 1) lautet dann $y = C \sin \frac{\pi x}{l}$, woraus

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{C \pi^2}{l^2} \sin \frac{\pi x}{l} \text{ folgt.}$$

Gleichung 2) liefert die Knickkraft zu

$$P = EJ \frac{C \pi^2}{l^2} \sin \frac{\pi x}{l} : C \sin \frac{\pi x}{l} = \frac{EJ \pi^2}{l^2}, \text{ das ist der Eulersche Wert.}$$

b) Das Trägheitsmoment ist proportional der jeweiligen Ausbiegung, $J = \frac{J_m y}{\delta}$. Gleichung 1) geht dann über in $\frac{E J_m y}{\delta} \frac{d^2 y}{dx^2} = -Py$ oder $\frac{E J_m}{\delta} \frac{d^2 y}{dx^2} = -P$.

Die Integralgleichung lautet $y = C(lx - x^2)$, woraus

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -2C.$$

Nach Gleichung 2) wird $P = \frac{EJ \pi^2 C}{C(lx - x^2)} = \frac{2EJ}{lx - x^2}$. Für Stab-

mitte ist $J = J_m$ und $x = \frac{l}{2}$ und somit $P = \frac{8EJ_m}{l^2}$.

Die hiezu gehörige Veränderlichkeit des Trägheitsmoments ergibt sich aus $J = \frac{J_m y}{\delta} = J_m \frac{C(lx - x^2)}{C l^2} = J_m \cdot \frac{4(lx - x^2)}{l^2}$.

c) Der Stab hat auf die Länge s_1 das konstante Trägheitsmoment J_1 und auf die Länge $s_2 = l - s_1$ das konstante Trägheitsmoment J_2 . Die Integration der Gleichung 1) liefert für den Zweig s_1 die Gleichung $y = C_1 \sin \alpha_1 x$, wo $\alpha_1 = \sqrt{\frac{P}{E J_1}}$, für den Zweig s_2 die Gleichung $y = C_2 \sin \alpha_2 (l - x)$, wo $\alpha_2 = \sqrt{\frac{P}{E J_2}}$.

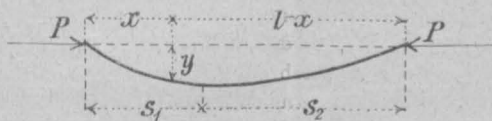


Abb. 2

Beide Zweige haben an ihrem Grenzpunkt gleiches y und gleiches $\frac{dy}{dx}$.

Dies gibt die zwei Bedingungsgleichungen:

$$y = C_1 \sin \alpha_1 s_1 = C_2 \sin \alpha_2 s_2 \text{ und } \frac{dy}{dx} = \alpha_1 C_1 \cos \alpha_1 s_1 = -\alpha_2 C_2 \cos \alpha_2 s_2.$$

Durch Division folgt $\frac{\tan \alpha_1 s_1}{\alpha_1} = -\frac{\tan \alpha_2 s_2}{\alpha_2}$ und nach Einsetzen der Werte von α_1 und α_2

$$\sqrt{J_1} \tan \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 + \sqrt{J_2} \tan \sqrt{\frac{P}{E J_2}} s_2 = 0 \dots \dots 4).$$

Aus dieser Gleichung ist die Knickkraft P durch Probieren zu bestimmen.

Für den Sonderfall $J_2 = \infty$ ergibt sich, da hier $\tan \sqrt{\frac{P}{E J_2}} s_2 = 0$ gesetzt werden darf,

$$\tan \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 = 0 \dots \dots 5).$$

Mit $s_2 = 0$ und $s_2 = \infty$ erhält man hieraus die beiden einleuchtenden Werte $P = \frac{\pi^2 E J_1}{4 s_1^2}$ und $P = \frac{\pi^2 E J_1}{4 s_1^2}$.

Hierher gehört der Fall der Druckvertikalen offener Brücken, die wegen ihrer festen Verbindung mit den Fahrbahnquerträgern sich auf deren Höhe s_2 nicht verbiegen können (siehe Abb. 3) und somit auf dieser Strecke ein theoretisches Trägheitsmoment $J_2 = \infty$ besitzen. Etwas verwickelter liegt die Aufgabe, wenn die Vertikale außer durch die Kraft P , welche stets durch die Endpunkte A und B geht, auch noch durch die Kraft Q , die stets vertikal gerichtet bleibt, belastet wird (Abb. 4). Die Resultante R von P und Q geht, wie groß auch die Ausbiegung δ_0 innerhalb der zulässigen Grenzen angenommen werden möge, stets durch einen festen Punkt C , der um die Strecke $h = (s_1 + s_2) \frac{Q}{P}$ unterhalb des unteren Stabendes B liegt. Es geht

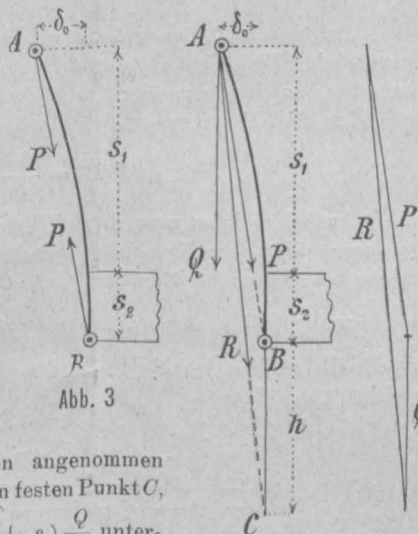


Abb. 3

Abb. 4

Abb. 5

dies ohneweiters aus dem Vergleich der Abb. 4 mit dem Kräfteplan Abb. 5 hervor. Hiemit ist die Aufgabe auf die vorhergehende zurückgeführt; es handelt sich theoretisch um einen Stab von der Länge $s_1 + s_2 + h$, der auf die Länge s_1 das Trägheitsmoment J_1 und auf die Länge $s_2 + h$ das Trägheitsmoment $J_2 = \infty$ hat. Die Einsetzung der angegebenen Werte in obiger Gleichung liefert

$$\tan \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 = -\sqrt{\frac{P}{E J_1}} \left[s_2 + \frac{Q}{P} (s_1 + s_2) \right] = -\sqrt{\frac{P}{E J_1}} \left[s_2 + \gamma (s_1 + s_2) \right],$$

wenn das Verhältnis $Q : P$ gleich γ gesetzt wird.

Aus vorstehender Gleichung ist die Knickkraft P durch Probieren zu bestimmen. Für die Zwecke der Anwendung genügt im allgemeinen das einfache Näherungsverfahren, das von dem Verfasser im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1885, Seite 72, angegeben worden ist.

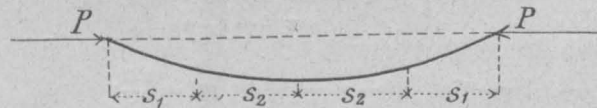


Abb. 6

d) Der Stab ist symmetrisch angeordnet; er hat auf den Strecken s_1 das Trägheitsmoment J_1 und auf den Strecken s_2 das Trägheitsmoment J_2 . Die Integration der Gleichung 1) liefert auf den Strecken s_1 und s_2 $y = C_1 \sin \alpha_1 x$ und $y = C_2 (\cos \alpha_2 x + \tan \alpha_2 (s_1 + s_2) \sin \alpha_2 x)$.

Beide Zweige haben an ihrem Grenzpunkt gleiches y und gleiches $\frac{dy}{dx}$, wodurch man erhält: $y = C_1 \sin \alpha_1 s_1 = C_2 [\cos \alpha_2 s_1 + \tan \alpha_2 (s_1 + s_2) \sin \alpha_2 s_1]$ und $\frac{dy}{dx} = \alpha_1 C_1 \cos \alpha_1 s_1 = \alpha_2 C_2 [-\sin \alpha_2 s_1 + \tan \alpha_2 (s_1 + s_2) \cos \alpha_2 s_1]$.

Durch Division beider Gleichungen folgt nach entsprechenden Umformungen $\tan \alpha_1 s_1 \cdot \tan \alpha_2 s_2 = \alpha_1 : \alpha_2$ und nach Einsetzen der Werte von α_1 und α_2

$$\tan \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 \cdot \tan \sqrt{\frac{P}{E J_2}} s_2 = \sqrt{\frac{J_2}{J_1}} \dots \dots 6).$$

Aus dieser Gleichung ist die Knickkraft P durch Probieren zu bestimmen.

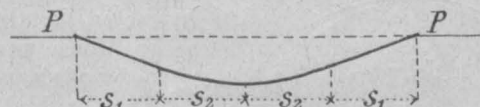


Abb. 7

Für den Sonderfall $J_1 = \infty$ (Abb. 7) ergibt sich, da hier $\tan \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 = \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1$ ist, $\tan \sqrt{\frac{P}{E J_2}} s_2 = 1$, woraus P zu bestimmen ist.

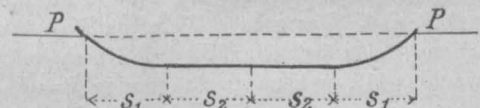


Abb. 8

Für den Sonderfall $J_2 = \infty$ (Abb. 8) erhält man, da hier $\tan \sqrt{\frac{P}{E J_2}} s_2 = \sqrt{\frac{P}{E J_2}} s_2$ ist, $\tan \sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 = \sqrt{\frac{E}{P J_2}} s_2 J_2 = \infty$.

Hieraus folgt $\sqrt{\frac{P}{E J_1}} s_1 = \frac{\pi}{2}$ und $P = \frac{\pi^2 E J_1}{4 s_1^2}$, was von vornherein klar war.

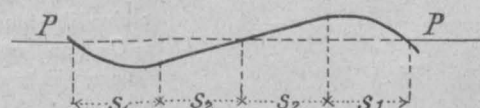


Abb. 9

Ein zweiter Gleichgewichtszustand ist in Abb. 9 dargestellt. Die zugehörige Knickkraft P ist nach Fall C, Gleichung 5), zu bestimmen und ergibt sich größer als $\frac{\pi^2 E J_1}{4 s_1^2}$. Der betreffende Gleichgewichtszustand ist labil.

II.

Wenn die Integration der Gleichung 1) nicht ausgeführt werden kann, so ist zur Bestimmung der Knickkraft ein Näherungsverfahren anzuwenden. Man geht dabei am besten von Gleichung 3) aus, nimmt für das Kraftmoment M eine passend scheinende Funktion an und bestimmt dann die hiezu gehörige Biegelinie y , bzw. den Wert δ für Stabmitte. Die Knickkraft ist dann näherungsweise

$$P_m = \frac{M_m}{\delta} \dots \dots \dots 7).$$

In der früheren Abhandlung war M einer beliebigen gleichförmigen Belastung p entsprechend gleich $\frac{p x (l-x)}{2}$ angenommen und $M_m = \frac{p l^2}{8}$ gesetzt worden. Hiemit ergab sich $P_m = \frac{p l^2}{8 \delta}$.

Die Bestimmung der zu M gehörigen Biegelinie y erfolgt nach einem der bekannten Verfahren. Analytisch erhält man

$$y = \frac{l-x}{l} \int_0^x \frac{M x dx}{EJ} + \frac{x}{l} \int_x^l \frac{M (l-x) dx}{EJ} \dots \dots \dots 8).$$

Graphisch ergibt sich die Biegelinie als eine Seillinie, bzw. als ein Seileck, dessen Belastung die verzerrte Momentenfläche $m = \frac{M J_0}{J}$ und dessen Horizontalschub gleich $E J_0$ ist. J_0 bezeichnet hierbei ein beliebiges Trägheitsmoment. Wählt man den Horizontalschub gleich einem beliebigen Wert H , so werden die Ordinaten des Seilecks im Verhältnis $E J_0 : H$ zu groß. Hätte man mit der Annahme der M -Linie genau das Richtige getroffen, so müßte die erhaltene y -Linie ihr ähnlich sein. Trägt man beide Linien in derartigen Maßstäben auf, daß sie in Stabmitte zusammentreffen, d. h., daß M_m und δ gleich groß erscheinen, dann müßten sie bei richtiger Wahl von M auch in allen anderen Punkten zusammenfallen, d. h. überall müßte η gleich M sein, wenn man mit η die im betreffenden Maßstab aufgetragenen Werte von y bezeichnet.

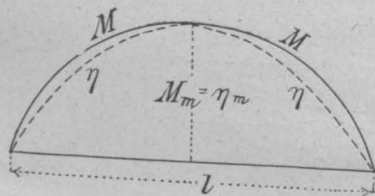


Abb. 10

Bei unrichtiger Wahl von M weichen die Ordinaten der beiden Linien η und M um mehr oder minder große Beträge von einander ab (Abb. 10). Die Art und Größe der Abweichungen gibt ein Mittel an die Hand, die Genauigkeit des Näherungswertes P_m zu beurteilen.

Liegt die η -Linie unterhalb der M -Linie, wie in Abb. 10, so ist der Näherungswert P_m zu klein, d. h. $P_m < P$. Im gegenteiligen Fall ist $P_m > P$. Die Annäherung ist um so größer, je kleiner die Abweichungen von η und M sind. Der genaue Wert von P liegt zwischen P_m und $P_m \cdot \beta_0$, wo β_0 den äußersten Wert des Verhältnisses $\beta = M : \eta$ darstellt (siehe Abb. 11); er kann gesetzt werden $P = P_m \cdot \beta_m$, wobei

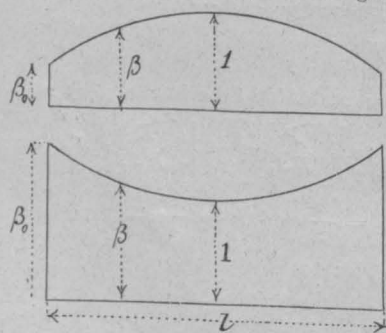


Abb. 11

der Mittelwert β_m des Verhältnisses $M : \eta$ angemessen abzuschätzen wäre. Sicherer gelangt man im Bedarfsfall zu einem genaueren Wert der Knickkraft, wenn man das Verfahren mit einer passenden M -Linie wiederholt. Man nimmt jetzt als Momentenlinie die gefundene y -Linie oder eine ihr ähnliche Linie, $M' = C y$, an und bestimmt die hiezu gehörige neue Biegelinie y' . Der verbesserte

Wert der Knickkraft ist sodann

$$P' = \frac{M'_m}{\delta'} \dots \dots \dots 9).$$

Dieser Wert dürfte in allen Fällen der Anwendung genügen. Im Bedarfsfalle könnte man durch mehrmaliges Wiederholen des Verfahrens den Näherungswert dem genauen Wert P beliebig nahe bringen.

Wählt man als Beispiel einen Stab von konstantem Trägheitsmoment und als Kraftmoment $M = \frac{p x (l-x)}{2}$, so ergibt sich mit Hilfe

von Gleichung 8) $y = \frac{p x}{24 E J} (l^3 - 2 l x^2 + x^3)$, $M_m = \frac{p l^2}{8}$, $\delta = \frac{5 p l^4}{384 E J}$, $P_m = \frac{M_m}{\delta} = \frac{9 \cdot 6 E J}{l^2}$, d. i. rund 30% kleiner als der genaue Wert $P = \frac{9 \cdot 87 E J}{l^2}$. Wiederholt man nun das Verfahren mit $M' = x (l^3 - 2 l x^2 + x^3)$,

so erhält man $M'_m = \frac{5 l^4}{16}$, $\delta'_m = \frac{61 l^6}{1920 E J}$ und $P' = \frac{M'_m}{\delta'_m} = \frac{9 \cdot 84 E J}{l^2}$, einen Wert, der nur noch 0.20% vom genauen Wert abweicht.

Es ist zu bemerken, daß in solchen Fällen, wo der Stab auf eine bestimmte Länge s ein überwiegendes Trägheitsmoment (theoretisch $= \infty$) besitzt, man zweckmäßigerweise die M -Linie von vornherein auf diese Strecke geradlinig annimmt (vgl. Abb. 7 und 8).

Ist der Stab an den Enden fest eingespannt, so kann die Knickkraft in ähnlicher Weise bestimmt werden, wie vorstehend für den Stab mit drehbaren Enden dargelegt worden. Man nimmt zunächst eine passend scheinende Kraftmomentenlinien $M = M_1 \frac{(l-x)}{l} - \frac{M_2 x}{l}$ (Abb. 12) an, bzw. die zugehörige verzerrte Momentenlinie

$$m = \frac{M J_0}{J} = m - \frac{M_1 J_0 (l-x)}{J_1 l} - \frac{M_2 J_0 x}{J_2 l} = m - \frac{m_1 (l-x)}{l} - \frac{m_2 x}{l}.$$

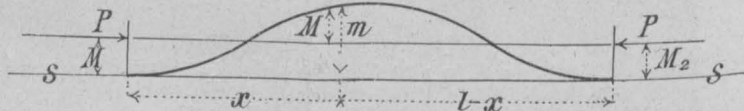


Abb. 12

Die Größen der Einspannungsmomente M_1 und M_2 , bzw. der verzerrten Einspannungsmomente m_1 und m_2 sind so zu bemessen, daß die Inhalte der positiven und negativen Momentenflächen m gleich groß sind und ihre Schwerpunktsvertikalen zusammenfallen, was auf graphischem Wege leicht geschehen kann. Analytisch erhält man die beiden Bedingungsgleichungen

$$\int m dx = 0 \text{ und } \int m x dx = 0 \dots \dots \dots 10),$$

woraus sich ergibt

$$m_1 = \frac{6}{l^2} \int m \left(\frac{2l}{3} - x \right) dx \text{ und } m_2 = \frac{6}{l^2} \int m \left(x - \frac{l}{3} \right) dx.$$

Bei symmetrischer m -Linie wird $m_1 = m_2 = \frac{1}{l} \int m dx$.

Man bestimmt ferner die durch die M , bzw. durch die m hervorgebrachte Biegelinie y und insbesondere die Ausbiegung δ in Stabmitte, auf die ursprüngliche Stabachse SS bezogen, und erhält schließlich als Näherungswert für die Knickkraft den Wert

$$P_m = \frac{M_m}{\delta} \dots \dots \dots 11).$$

Auch hier kann man durch Wiederholung des Verfahrens einen genaueren Wert der Knickkraft erhalten. Man wählt die Biegelinie y oder eine ihr ähnliche Linie Cy als neue Momentenlinie M' und bestimmt die zugehörige verzerrte Momentenlinie $m' = \frac{M' J_0}{J}$, welche die gleiche Schlußlinie II II wie die y -Linie, bzw. M' -Linie entspricht (Abb. 13).

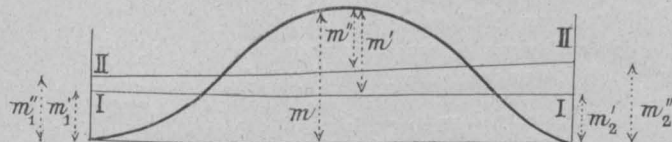


Abb. 13

Diese m' -Linie bedarf meist noch einer Berichtigung, da sie im allgemeinen nicht den Bedingungen der Gleichungen 10) genügen wird. Man lege zu diesem Zweck eine neue Schlußlinie II II derart, daß sie den genannten Bedingungen entspricht, was durch Probieren oder durch Rechnung geschehen kann. Die auf die Schlußlinie II II

bezogenen Ordinaten der verzerrten Momentenlinie seien mit m'' und die der entsprechenden wirklichen mit M'' ($= \frac{m'' J}{J_0}$) bezeichnet.

Nachdem man nun die zu m'' gehörige Biegelinie y'' und die auf die ursprüngliche Stabachse bezügliche Ausbiegung δ'' in Stabmitte ermittelt hat, findet man den genauen Wert der Knickkraft zu

$$P'' = \frac{M''_m}{\delta''} \dots \dots \dots 11a).$$

Eine nochmalige Wiederholung des Verfahrens mit der y -Linie als neuer Momentenlinie wird wohl selten in Frage kommen.

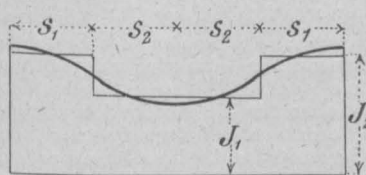


Abb. 14

linie mit den Trägheitsmomenten J_1 und J_2 und wendet dann hierauf die Gleichung 6) zur Bestimmung der Knickkraft P an.

III.

Die vorstehend entwickelten Verfahren gelten nur so lange als die Spannungen σ in sämtlichen Querschnitten F des Stabes innerhalb der Spannung σ_g an der Elastizitätsgrenze bleiben, das heißt, so lange alle $P:F < \sigma_g$. Nach Überschreitung dieser Grenze gilt die Elastizitätsgleichung nicht mehr, das Material wird weicher, die Formänderung verhältnismäßig größer und demgemäß die Knickkraft kleiner, als den unter I und II aufgestellten Formeln entspricht. Man kann dem dadurch Rechnung tragen, daß man statt des Elastizitätsmoduls E einen angemessenen verringerten Wert, den „Knickmodul“ T , einführt. Der Wert T hängt von der jeweiligen Spannung σ ab und wird am sichersten auf Grund von Knickversuchen mit Stäben konstanten Querschnitts festgestellt. Hat man für einen bestimmten Fall die Knickkraft P und die Knickspannung $\sigma = P:F$ durch den Versuch ermittelt, so folgt der Knickmodul T aus der Gleichung

$$\sigma = \frac{P}{F} = \frac{\pi^2 T J}{F l^2} = \frac{\pi^2 T \lambda^2}{F} = \text{zu } T = \frac{\sigma \lambda^2}{\pi^2} \dots \dots 12),$$

wo λ die spezifische Länge $l:i$ bezeichnet. Auf diese Weise lassen sich die einzelnen Punkte der T -Linie, welche die Beziehung zwischen T und der zugehörigen Spannung σ darstellt, empirisch bestimmen (siehe Abb. 15). Für Schweißstähle und Flußstähle kann die Knickspannung außerhalb Elastizitätsgrenze durch eine lineare Gleichung

$$\sigma = K - C \lambda^2 \dots \dots 13)$$

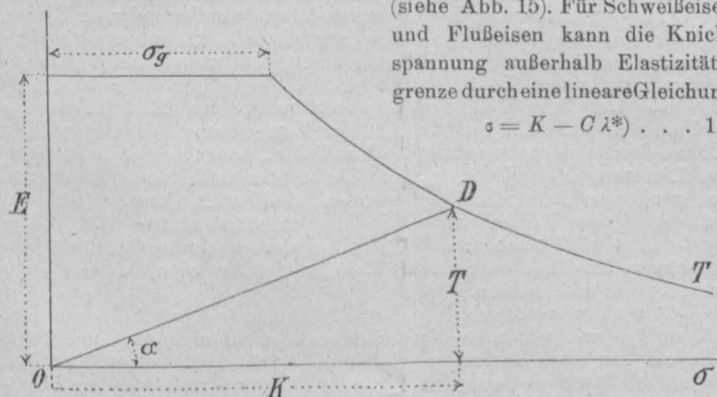


Abb. 15

als Funktion der spezifischen Länge λ ausgedrückt werden. Hiemit läßt sich der Zusammenhang von T und σ durch eine einfache Formel darstellen. Man hat $\sigma = K - C \lambda^2 = \frac{\pi^2 T}{\lambda^2}$, woraus nach Elimination von λ folgt,

$$T = \sigma \left(\frac{K - \sigma}{\pi C} \right)^2 \dots \dots \dots 14).$$

*) Nach Tetmajers Versuchen ist
 $\sigma = 3030 - 12.9 \lambda$ bei Schweißstählen,
 $\sigma = 3200 - 11.4 \lambda$ „ Flußstähle (weich),
 $\sigma = 3210 - 11.6 \lambda$ „ „ (hart).

Wir betrachten zunächst den Fall, wo der Stab trotz seinem veränderlichen Trägheitsmoment durchwegs einen gleich großen Querschnitt F besitzt, wie dies beispielsweise bei vergitterten Stäben von veränderlicher Breite, aber konstanten Gurtquerschnitten zutrifft.

Bezeichnet man mit δ_1 die Ausbiegung, die für $E=1$ und $F=1$ unter dem Einfluß der Kraftmomente M entstehen würde, so ist die wirkliche Ausbiegung innerhalb Elastizitätsgrenze $\delta = \delta_1 : E F$ und außerhalb derselben $\delta^* = \delta_1 : T F$.

Die Knickkraft wird mit Hilfe der Gleichung 7) zu

$$P_m = \frac{M_m T F}{\delta_1} \dots \dots \dots 15)$$

und die zugehörige Knickspannung zu

$$\sigma = z = \frac{P_m}{F} = \frac{M_m T}{\delta_1} \dots \dots \dots 16)$$

erhalten. Es ist hienach das Verhältnis $T:\sigma$ bekannt, gleich $\delta_1:M_m$. Man ziehe dementsprechend in Abb. 15 die Linie OD unter einem Winkel α , dessen Tangente $= \delta_1:M_m$ gegen die Abszissenachse geneigt; ihr Schnittpunkt D mit der T -Linie liefert gleichzeitig den Knickmodul T und die Knickspannung σ . Die Knickkraft ist schließlich $P_m = F \sigma$.

Bei Schmiedestählen, wo T durch die Gleichung 14) gegeben ist, erhält man nach Einsetzen der Gleichung 16) $\sigma = \frac{M_m}{\delta_1} \frac{z(K - \sigma)^2}{\pi^2 C^2}$, woraus die Knickspannung folgt zu

$$\sigma = K - C \sqrt{\frac{\pi^2 \delta_1}{M_m}} \dots \dots \dots 17).$$

Vergleicht man diese Formel mit Formel 13) für konstantes Trägheitsmoment $z = K - C \lambda$, so erkennt man, daß der Ausdruck $\sqrt{\frac{\pi^2 \delta_1}{M_m}}$ als spezifische Länge des Stabes von veränderlichem Trägheitsmoment angesehen werden kann.

Aus $\sqrt{\frac{\pi^2 \delta_1}{M_m}} = \lambda = \frac{l}{i} = l : \sqrt{\frac{J_m}{F}}$ ergibt sich das hier in Betracht kommende mittlere Trägheitsmoment des Stabes zu $J_m = \frac{F M_m l^2}{\pi^2 \delta_1}$.

Ist außer J auch der Querschnitt F des Stabes veränderlich, so wählt man zunächst einen passend scheinenden mittleren Querschnitt F_0 und bestimmt nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren eine vorläufige Knickkraft P_m für konstanten Querschnitt F_0 . Nach Ermittlung der in den einzelnen Querschnitten herrschenden Spannungen $\sigma = P_m:F$ bestimmt man mit Hilfe der T -Linie oder mit Hilfe der Gleichung 14) die zugehörigen Werte des Knickmoduls $T = \tau T_0$, wo T_0 den Knickmodul, welcher der Spannung σ_0 des mittleren Querschnitts F_0 entspricht, bezeichnet. Unter Umständen können für eine Reihe von Querschnitten die Spannungen innerhalb Elastizitätsgrenze bleiben; für sie ist dann T gleich E anzunehmen.

Die zu den einzelnen Querschnitten gehörigen Produkte TJ lassen sich nun in der Form $TJ = T_0 \tau J = T_0 Y$ schreiben, wo Y gleich τJ gesetzt wurde und ein gedachtes Trägheitsmoment bedeutet, in welchem auch die Veränderlichkeit des Knickmoduls zum Ausdruck gebracht ist. Die weitere Rechnung, bzw. Konstruktion wird so durchgeführt, als ob es sich um einen Stab mit dem konstanten Querschnitt F_0 und mit den veränderlichen Trägheitsmomenten Y handelte. Auch hier wird man im Bedarfsfall das Verfahren wiederholen, um genauere Werte der Knickkraft P zu erhalten.

Es ist aus Vorstehendem ersichtlich, daß außerhalb Elastizitätsgrenze die Knickkraft nicht nur durch die Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes J , sondern auch durch die des Knickmoduls T , bzw. des Querschnitts F beeinflusst wird. In der Regel ist die Veränderlichkeit von F gleichen Sinnes wie die von J und verstärkt dieselbe, so daß das gedachte Trägheitsmoment Y stärker veränderlich erscheint als das wirkliche Trägheitsmoment J . Sind die Veränderlichkeiten von F und J ausnahmsweise entgegengesetzten Sinns, so schwächen sie sich gegenseitig; unter Umständen zeigt sogar die Y -Linie eine umgekehrte Krümmung wie die J -Linie. Das Verhalten des Stabes ist dann entgegengesetzt, wie wenn sich der Knickvorgang unter der Herrschaft des Elastizitätsgesetzes abspielte.

Handelt es sich um einen eingespannten Stab, so ist in ähnlicher Weise zu verfahren. Man bestimmt zunächst unter der Voraussetzung eines konstanten mittleren Querschnitts F_0 eine vorläufige Knickkraft P_m , ermittelt die zugehörigen Spannungen σ , Knickmodule T und gedachten Trägheitsmomente Y und bestimmt schließlich den entsprechenden Näherungswert der Knickkraft nach Gleichung 11a).

Karlsruhe, im Dezember 1908

Fr. Engesser

Die Organisation des exekutiven Bahnerhaltungsdienstes der preußischen und der österreichischen Staatsbahnen.

A. Preussische Betriebsinspektionen und österreichische Bahnerhaltungssektionen.

Für die Ausführung und Überwachung des örtlichen Dienstes nach den Anordnungen der königl. preussischen Eisenbahndirektionen sind Betriebs-, Maschinen-, Verkehrs- und Werkstätteninspektionen eingerichtet.

Im vorliegenden kommen nur die Betriebsinspektionen in Betracht, wobei zur Vermeidung von Mißverständnissen hervorzuheben wird, daß die preussischen „Verkehrs“-Inspektoren nur den kommerziellen Dienst (im österreichischen Sinne), den Abfertigungs- und Kassendienst überwachen.

Den Betriebsinspektionen obliegt dagegen die Ausführung und Überwachung des technischen Betriebs- (in Österreich Verkehrsdienst genannt) und des gesamten Bahnerhaltungs- und Bahnaufsichtsdienstes einschließlich sämtlicher Signal-, Sicherungs- und der Telegraphenanlagen und die Bahnpolizei; es ist also bei denselben eine Tätigkeit vereint, welche bei den österreichischen Staatsbahnen teils den Bahnerhaltungssektionen, teils den Verkehrs- (im preussischen Sinne „Betriebs“-) Kontrolloren übertragen ist, indem die Überwachung des technischen Betriebes diesen letztgenannten Organen, der gesamte andere, weit größere Teil des Dienstes der Betriebsinspektionen den Bahnerhaltungssektionen zufällt, und liegt hierin der erste grundsätzliche Unterschied.

Demgemäß untersteht dem Vorstände der Betriebsinspektion außer seinem Bureaupersonale das gesamte Stations- und Zugbegleitungs-personal seines Dienstbereiches einerseits, das gesamte Bahnerhaltungspersonal andererseits (von dem mit Kassen- oder Abfertigungsdienst beschäftigten Stationspersonal nur jenes, welches nicht dauernd und überwiegend in diesem Dienst beschäftigt ist).

Wenn hervorgehoben wird, daß dem Vorstände der Betriebsinspektion die Vorsorge für die Betriebssicherheit auf Bahn und Zug, die Vorkehrungen bei Betriebsstörungen, die Anordnung von Arbeits- („Material“-)zügen usw. obliegen, so ist daraus zu ersehen, daß eine Reihe von Maßnahmen, zu welchen nach österreichischer Organisation Bahnerhaltungssektion und Bahnbetriebs(Bahnstations-)amt, der Verkehrskontrollor, eventuell auch die Direktionsabteilungen herangezogen werden müßten, von einer Person ausgeht und somit rascher und mit weniger Aufwand von Schreiarbeit erfolgen muß.

Bei den vielfachen Berührungspunkten, die zwischen dem Betriebsdienste und dem Bahnerhaltungsdienste bestehen, indem der letztere sich nach den Anforderungen des ersteren richten muß, während andererseits der Betrieb bei Ausübung des Fahrdienstes beständig auf den Zustand der Strecke Rücksicht nehmen muß, ergibt sich von selbst der Vorteil, der daraus entspringt, wenn schon für kürzere Strecken Betrieb und Bahnerhaltung von einer Person geleitet werden.

Die Trennung beider Dienstzweige wird häufig damit begründet, daß die Bahnerhaltung und Bahnverwaltung auf kürzere Streckenabschnitte beschränkt werden muß, während es bei Ausführung des Betriebsdienstes vorteilhaft erscheint, größere Streckenlängen der einheitlichen Disposition desselben Beamten zuzuweisen.

In dieser Hinsicht scheint aber die Länge einer preussischen Betriebsinspektion — pro 1906 durchschnittlich 136 km — ein Ausmaß darzustellen, welches namentlich bei der selbstständigeren Stellung der Bahnmeister (siehe unten) nicht zu groß ist, um die Übersicht über den Bahnerhaltungsdienst zu verlieren, aber auch nicht zu klein ist für die einheitliche Disposition durch denselben Beamten.

Was die Kompetenz des Vorstandes der Betriebsinspektion betrifft — betreffs der Kompetenz in den Ausgaben siehe unter D — so ergibt sich aus der „Geschäftsanweisung für die Vorstände der Eisenbahn-Betriebsinspektionen“, ferner aus der „Anweisung für die Behandlung der Personalangelegenheiten bei den Inspektionen“, daß diese in vielfacher Hinsicht eine weitere ist als die der Vorstände der Bahnerhaltungssektionen.

So erfolgt zum Beispiel die Verteilung und Zuweisung der Dienstwohnungen nach den von der Eisenbahndirektion festgestellten Grundsätzen durch den Vorstand der Betriebsinspektion; er kann dem gesamten unterstehenden Personal Urlaube bis zu 7 Tagen, eventuell bis zu 14 Tagen erteilen, wenn die Beurlaubten die Stellvertretungskosten tragen usw.

B. Bahnmeister.

Nachdem die preussische „Bahnmeisterei“ als besondere der Betriebsinspektion unterstehende Dienststelle aufgefaßt ist, der eventuell auch ein Personal an Bahnmeisteranwärtern und Schreibkräften zugeteilt ist, ergibt sich schon hieraus die selbständigere Stellung der preussischen Bahnmeister gegenüber der den gleichen Namen tragenden österreichischen, die der Bahnerhaltungssektion unterstehen, ohne eine Dienststelle zu bilden.

Die einem Bahnmeister zugewiesene Strecke ist bei beiden Verwaltungen im Prinzip die gleiche und beträgt bei zweigleisigen Bahnen 10 bis 12 km, bei eingleisigen, namentlich bei verkehrsarmen Lokalbahnen 15, selbst 20 km einschließlich der in die Strecke fallenden Stationen; wo sehr große Stationsanlagen in eine Bahnmeisterstrecke fallen, ist die Streckenlänge wesentlich geringer.

Die Grundlage für den jährlichen Arbeitsplan der Betriebsinspektionen bilden die von ihren einzelnen Bahnmeistereien aufgestellten Arbeitspläne. Nach dem Arbeitsplane der Betriebsinspektion werden dieser die zur Bestreitung der Ausgaben für die gewöhnliche Bahnerhaltung erforderlichen Mittel in Form von „Wirtschaftsetats“ von der Eisenbahndirektion zur Verfügung gestellt; die Betriebsinspektion übermittelt dann zu Beginn des neuen Jahres der Bahnmeisterei ihren „Arbeitsplan“, der dem wirklich erteilten Wirtschaftsetat angepaßt wurde, als Grundlage für die Arbeitsausführung zurück.

In der Praxis hat sich wohl auch bei den Bahnerhaltungssektionen, namentlich bei den größeren, herausgebildet, daß jedem Bahnmeister der auf ihn entfallende Teil der „Kreditnormierung“ der Bahnerhaltungssektion zur Wirtschaft mit demselben bekannt gegeben wird; in den bestehenden Instruktionen ist aber nirgends auf einen solchen Vorgang hingewiesen.

Was den zweiten wichtigen Punkt im Bahnmeisterdienste betrifft, so hat der Vorstand der Betriebsinspektion die Aufnahme und Entlassung der Bahnerhaltungsarbeiter zu genehmigen und die Lohnverhältnisse nach dem von der Eisenbahndirektion aufgestellten Lohnetat zu regeln. Dem Vorstände der Bahnerhaltungssektion ist etwa die gleiche Einflußnahme vorbehalten; die wirklichen Durchführungen sind da und dort dem Bahnmeister überlassen.

C. Verrechnung der Ausgaben bei den Bahnmeistereien und Betriebsinspektionen einerseits, bei den Bahnmeistern und Bahnerhaltungssektionen andererseits.

Das gesamte Verrechnungswesen der preussischen Staatsbahnen ist durch die aus 12 Teilen bestehende Finanzordnung geregelt.

Aus derselben seien folgende für den Bahnerhaltungsdienst wichtige Grundzüge angeführt, durch welche in vielen Fällen ein einfacherer, besonders aber genauer umschriebener Vorgang bei der Verrechnung als bei den österreichischen Staatsbahnen resultiert, für welche in den Instruktionen VIII und IX und im Kontierungsschema die analogen Grundlagen gegeben sind.

a) Aus dem Teile II der Finanzordnung, der Buchungsordnung, ergibt sich ein wesentlich einfacheres Kontierung(Etat-)schema für den Bahnerhaltungsdienst, wieweil dieses auch bei den österreichischen Staatsbahnen in letzter Zeit vereinfacht wurde.

Die Verminderung der Konti ist darum von besonderem Werte, weil die einzelnen Konti die Grundlage für die Trennung der Verrechnung in den einzelnen Belegen bilden, und um so mehr getrennt werden muß, als es Konti gibt.

b) Im Teile III der Finanzordnung, der Rechnungsordnung, ist nicht nur die Art der Verrechnung, namentlich der „Löhne der Bahnerhaltungsarbeiter“ und der „Ausgaben für Leistungen und Lieferungen der Unternehmer, Lieferanten und Handwerker“, auf das genaueste angegeben, sondern es sind auch Muster für alle Gattungen von Verrechnungen in der erschöpfendsten Weise beigegeben, so daß auch administrativ minder geschulte Organe durch Anlehnung an die Muster in die Lage versetzt werden, eine richtige Verrechnung aufzustellen.

Als charakteristisch in dieser Beziehung soll angeführt werden, daß auf jeder Rechnungs-Drucksorte sich folgende Bemerkung befindet: „In eine Rechnung sind nur Beträge für einen Etattitel, für einen Baufonds oder aus Einem Vertrag aufzunehmen. Dies Leistungen und Lieferungen sind ausführlich, so weit erforderlich, auch nach Maß und Gewicht zu bezeichnen. Ausdrücke, wie „hergestellt“, „ausgebessert“, „gangbar gemacht“ sind ohne nähere Bezeichnung der Arbeiten unstatthaft. Rechnungen, in denen radiert ist, werden nicht angenommen.“

Es entspricht nur der selbständigen Stellung der Bahnmeister, wenn diese auch bei „Verrechnung der Ausgaben für Leistungen und Lieferungen“ mitwirken, während dies bei den österreichischen Staatsbahnen nur der Bahnerhaltungssektion obliegt.

c) Die wesentlichste Vereinfachung der Verrechnung liegt aber darin, daß der Begriff der „Materialrechnung“ und der „Materialvorratsrechnung“, welche erstere den Bahnmeistern und den Bahnerhaltungssektionen, letztere nur den Bahnerhaltungssektionen — namentlich bei größeren Gleise-Um- und Neubauten — allmonatlich eine große Arbeitsmenge auferlegt, bei den preussischen Staatsbahnen dadurch eliminiert ist, daß die Rechnungen über die Oberbau-, Bau- und über alle anderen Materialien nicht auf ein Vorschußkonto (das Material-

vorrats-Konto), sondern direkt auf die entsprechenden Etattitel verrechnet werden.

Die Bahnmeister haben bloß im Materialien-Ausgangsbuch die abgegebenen und verbrauchten Materialien zu führen, ferner mit dem Rapporte über (vorrätige) Oberbaumaterialien eine „Übersicht der für Betriebszwecke (Einzelauswechslung, Gleisenumbau) verwendeten und der bei diesen Arbeiten gewonnenen Materialien“ vorzulegen.

D. Kompetenz der Betriebsinspektion und der Bahnerhaltungsektion, betreffs der Bahnerhaltungsausgaben.

Beide können Löhne für die Bahnerhaltungsarbeiter im beliebigen Betrage vorläufig (interimistisch) auf die Stationskassen anweisen, wogegen sonstige Zahlungen, also namentlich Rechnungen von den Betriebsinspektionen, bis zum Betrage von M 1000 und Abschlagzahlungen bis zum Betrage von M 3000 angewiesen werden können, während die Bahnerhaltungsektion nur Rechnungen bis zu K 100 anweisen kann.

Ein noch größerer Unterschied liegt darin, daß der Vorstand der Betriebsinspektion auf Grund genehmigter Kostenvoranschläge oder besonderer Ermächtigung auszuführende Arbeiten und Lieferungen ohne Vorbehalt der Genehmigung der Eisenbahndirektion vergeben kann:

- a) freihändig bis zum Betrage von M 1000;
- b) im Wege der beschränkten Ausschreibung bis zum Betrage von M 3000;
- c) im Wege der öffentlichen Ausschreibung bis zum Betrage von M 15.000, sofern dem Mindestfordernden der Zuschlag erteilt wird.

Die Instruktionen der österreichischen Staatsbahnen enthalten betreffs einer bezüglichen Kompetenz der Bahnerhaltungsektionen keine näheren Angaben, doch hat sich herausgebildet, daß die Bahnerhaltungsektion innerhalb der erteilten Kredite freihändig Arbeiten bis zu K 1000, darüber hinaus nur mit beschränkter Ausschreibung vergeben kann; diese letztere Vergabe erstreckt sich aber nur auf kleinere Arbeiten, nachdem alle nennenswerten Arbeiten ohnehin durch die k. k. Staatsbahndirektion vergeben werden.

E. Schlußergebnis.

Im vorstehenden wurden die technischen Grundlagen und Vorschriften für den Bahnerhaltungsdienst nicht in Vergleich gezogen, nachdem diese für gleiche Anlagen im wesentlichen übereinstimmen müssen.

Aus dem Dargestellten, das einige Punkte des Bahnerhaltungsdienstes, namentlich des wichtigen Verrechnungswesens, hervorhebt und vergleicht, ergibt sich, daß die Betriebsinspektion eine viel größere Freiheit und Beweglichkeit besitzt als die Bahnerhaltungsektion, wozu wohl auch der Umstand beitragen mag, daß die Betriebsinspektion in den Bahnmeistereien eine selbständigere ausführende Stelle hat, also gewissermaßen schon eine zweite Instanz darstellt; trotzdem kann nur die Betriebsinspektion als die der Bahnerhaltungsektion analoge Stelle angesehen werden, und können nur diese beiden verglichen werden. Der Umstand, daß die preußische Bahnmeisterei selbständiger ist als der österreichische Bahnmeister, kann an dem nichts ändern; doch muß, so sehr die vorliegende Darstellung vermieden hat, Vorschläge zu machen — um Mißverständnissen vorzubeugen — besonders betont werden, daß mit Rücksicht auf das vorhandene Bahnmeisterpersonal, das wohl teilweise, aber eben nur teilweise, ein recht gutes ist, dormalen bei den österreichischen Staatsbahnen an die Erleichterung selbständiger Bahnmeistereien nicht geschritten werden könnte.

Wien, im Mai 1909

Ing. Max Löbl

Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen a. D.

Professor Dr. T. E. Stantons Versuche über den Widerstand von dünnen Platten im strömenden Wasser.

In der letzten Jahresversammlung der Institution of Naval Architects berichtete Prof. Dr. Stanton über Versuche, die er behufs Ermittlung des Druckes angestellt hatte, den strömendes Wasser auf in dasselbe ortsfest eingesetzte Plättchen ausübt. Wenngleich die Art der Durchführung dieser Versuche nicht jenen strengen Anforderungen entspricht, die man heute berechtigt ist, an solche Forschungsarbeiten zu stellen — ich verweise hier auf die ähnlichen Untersuchungen, die in der Letztzeit von Engels*) und Gebers**) geliefert wurden — so rechtfertigen andererseits die hochinteressanten Ergebnisse von Stanton's Versuchen ihre nähere Besprechung.

Das gußeiserne Versuchsgerinne wurde ständig von Wasser durchströmt; der nahezu rechteckige Querschnitt an der Meßstelle war 40·6 cm breit und 20·3 cm hoch. Die Wasserzirkulation geschah mit Hilfe

einer Zentrifugalpumpe, die Erhebung der bei sämtlichen Versuchen im Mittel 73 cm betragenden Wassergeschwindigkeit mittels einer fix angeordneten Pitotschen Röhre. Von den Versuchsdurchführungen sind die folgenden drei Gruppen besonders bemerkenswert.

1. Die Messung der normalen Wasserdrücke pro Flächeneinheit auf zur Strömungsrichtung schief eingestellte Platten bei verschiedenen Neigungswinkeln und bei verschiedenen Plattenformen.

2. Die Bestimmung des Einflusses divergierender Wasserströmungen von verschiedenem Keilwinkel auf die Größe der normalen Wasserdrücke bei schief eingestellten Platten.

3. Die Ermittlung der Beeinflussung der Größe des normalen Wasserdruckes auf eingestellte Platten durch benachbart vor- oder seitlich angeordnete gleichgroße Platten.

Die dünnen, ungefähr 0·2 cm starken Versuchsplättchen hatten ein Ausmaß von 12·9 cm² und gelangten in dreierlei Formen zur Verwendung:

- a) als Quadrat; Seitenlänge 3·60 cm;
- b) als Rechteck; Höhe zur Breite wie 1 : 2 (2·54 cm : 5·08 cm);
- c) als Rechteck; Höhe zur Breite wie 2 : 1 (5·08 cm : 2·54 cm).

Diese Plättchen wurden in der Mitte des Wasserquerschnittes an einem dünnen Stabe gehalten, der zugleich den vertikalen Arm eines als Wagebalken ausgestalteten Winkelhebels bildete, so daß mit Hilfe des auf dem horizontalen Arm befindlichen Laufgewichtes der Wasserdruck gemessen werden konnte. Der gesamte Wageapparat war um seinen vertikalen Arm leicht drehbar eingerichtet, um derart die Plättchen unter beliebigen Winkeln zur Strömungsrichtung einstellen zu können.

Die Kurven, welche für die vorliegenden Versuche die Beziehungen zwischen den normalen Einheitspressungen und den Winkelstellungen der Platten veranschaulichen, zeigen alle die bekannten Zwischenmaxima, bzw. jene Winkelstellung, bei welcher zuerst der größte normale Einheitsdruck auftritt, und zwar ergab sich dieser für die Platte a) bei 35°, für die Platte b) bei 45° und für die Platte c) bei 25°. Daraus ließe sich folgern, daß die Platte c) für die Verwendung als Schiffssteuer die zweckmäßigste Form zu haben scheint. Um jedoch hier keinen Fehlschluß zu begehen, fügte Stanton seinen Versuchen die unter 2. genannte Gruppe bei, indem er schiffsähnliche Körper vor den Plättchen befestigte, so daß sich diese nunmehr in einer divergierenden Strömung befanden, deren Beschaffenheit durch den Keilwinkel des Achterteiles bestimmt war. Jetzt zeigten die normalen Einheitsdrücke gegen früher durchwegs bedeutend verminderte Größen, und die charakteristischen Zwischenmaxima in den vorerwähnten Druckwinkelkurven verschwanden hier fast völlig. Je stumpfer der Keilwinkel des Achterteiles genommen wurde, desto kleiner wurden die normalen Einheitsdrücke auf das Plättchen. Wir haben hier ein Schulbeispiel für die große Vorsicht, welche man anwenden muß, wenn man versucht, den Grundlagen einer Naturerscheinung mittels getrennter Durchforschung ihrer Einzelfaktoren näherzukommen. So scheint diese zweite Versuchsgruppe darauf hinzuweisen, daß für die günstigste Wirksamkeit des Steuerruders weit weniger eine besondere Form oder eine ganz bestimmte Winkelstellung desselben maßgebend ist als vielmehr die Achtergestaltung des betreffenden Fahrzeuges.

Die dritte Versuchsgruppe lieferte das erwartete, aber deshalb nicht minder interessante Ergebnis, daß die normalen Einheitsdrücke auf das untersuchte Plättchen um so kleiner wurden, je näher ihm ein gleichartiges Plättchen vor-, bzw. parallelgestellt worden war. Bei einem Neigungswinkel der Plättchen von 6° zur Strömungsrichtung hörte der Einfluß des Nachbarplättchens erst bei einem gegenseitigen Abstände auf, der im ersten Falle neun Plattenbreiten betrug, und der im zweiten Falle der fünffachen Projektion der Plattenbreite in der Strömungsrichtung gleich war. Ähnliche Versuche führte Stanton auch mit plankonvexen Plättchen durch, um hieran Folgerungen für die Erscheinungen bei Schiffschrauben zu schließen.

Wenn man die vorgeschilderten Versuche kritisch betrachtet, so muß man vor allem beachten, daß die erhaltenen Resultate streng genommen nur für die Wassergeschwindigkeit von 73 cm und nur für die verwendeten kleinen Plättchen gelten, so daß die von Stanton aufgestellten Formeln nur sehr bedingten Wert haben können, weshalb auch von ihrer Mitteilung hier abgesehen wurde. Ungünstig fällt ferner in die Wagschale, daß das Größenverhältnis zwischen Plättchen und Wasserquerschnitt nur 1 : 60 betrug, ein nachteiliger Umstand, den übrigens auch Stanton später empfunden hat. Überdies blieb der Wasserdruck auf den das Plättchen haltenden Stab unberücksichtigt. Die im Gegensatz zu der bisherigen Übung getroffene Anordnung, derzufolge das Modell feststand und das Wasser tatsächlich vorbeiströmte, ist prinzipiell sehr zu begrüßen, und sie ist gewiß auch geeignet, die Versuchsdauer erheblich abzukürzen. Aus wirtschaftlichen Gründen ist jedoch die von Stanton verwendete Zusammenstellung leider nur für sehr kleine Versuchsdurchführungen brauchbar und auch dann dürfte es außerordentlich schwer sein, eine hinreichend stationäre Durchströmung konstant zu erhalten.

Für die Versuchsergebnisse Stanton's spricht die sehr interessante, von ihm gemachte Konstatierung, daß er analoge Versuche vor einigen Jahren in strömender Luft vorgenommen und sehr ähnliche Resultate wie nun beim Wasser erhalten habe. Ferner die anlässlich der Diskussion des Stanton'schen Berichtes durch Froude erfolgte Mitteilung, daß er seinerzeit ebensolche Versuche wie Stanton, jedoch

*) H. Engels und Fr. Gebers: „Der Beiwert k in der Formel $W = k \gamma \cdot F \cdot \frac{v^2}{2g}$ für den Wasserwiderstand bewegter, plattenförmiger und prismatischer Körper“. „Schiffbau“, IX. Jahrgang 1907/08, Nr. 6 und Nr. 7.

**) „Ein Beitrag zur experimentellen Ermittlung des Wasserwiderstandes gegen bewegte Körper“. Von der Königl. sächs. Techn. Hochschule zu Dresden zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs genehmigte Dissertation von Friedrich Gebers.

mit dreimal so großen Plättchen durchgeführt habe, und daß die von ihm gewonnenen Ergebnisse mit denen Stanton's recht gut übereinstimmen. Es ist sehr zu bedauern, daß diese Versuche von Froude bis nun unveröffentlicht geblieben sind, da ihr Vergleich mit der vorgeschilderten Arbeit ein außerordentlich wertvolles und erwünschtes Material für die Frage der Berechtigung von Modellversuchen, bzw. für die zulässige Kleinheit der Modelle liefern dürfte.

Die Nummer des „Engineering“ vom 16. April 1909 enthält die wörtliche Wiedergabe des Berichtes von Prof. Dr. Stanton und bringt auch Zeichnungen über die Versuchsanordnung.

Dr. O. F. Schoßberger

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Elektrotechnik.

Elektrischer Betrieb von Dreschmaschinen. Die A. E. G.-Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien, baut Elektromotoren zum Antriebe von Dreschmaschinen. Hiedurch wird nicht nur die Dreschleistung infolge der gleichmäßigen Tourenzahl wesentlich erhöht, sondern auch die Zeit besser ausgenutzt, da der Elektromotor — im Gegensatz zum Dampfmotor — sofort betriebsfähig ist und kleinere Pausen in der Feldarbeit mit dem Dreschen leicht ausgefüllt werden können. Der Elektromotor ist auf einem Wagen mit eisernem Untergestell und Laufwerk in einem allseitig geschlossenen Kasten montiert. Der Wagen ist mit Hilfe von Bremsklötzen für die Vorderräder feststellbar. Diese beiden Bremsklötze sind mittels Spanneisen verbunden und werden durch Bewegungen einer Brechstange so angezogen, daß die Räder auf den Klötzen ruhen. Der Wagen steht hierbei vollkommen fest. Der Wagenkasten ist in drei Kammern geteilt; in der mittleren befindet sich der Motor, von dem bloß die Riemenscheibe aus dem Kasten herausragt; sonst ist derselbe vollkommen vor Staub und Regen geschützt. Um den Motor aber leicht zugänglich zu haben, ist auf der der Riemenscheibe gegenüberliegenden Seite eine Flügeltür. Im vorderen Abteile des Wagenkastens ist das zirka 50 m lange Kabel untergebracht. Dieses ist gut isoliert, sehr widerstandsfähig gearbeitet und in starkes Leder eingnäht. Damit dasselbe nicht beschädigt wird, wird es über eine Rolle geführt, die an der senkrecht aufgestellten Wagendeichsel angebracht ist. Die Deichsel wird mittels Schellen am Wagenkasten in der vertikalen Stellung erhalten. Die Deichsel wird auch als Lampenmast verwendet, indem am oberen Ende eine elektrische Bogenlampe angebracht wird. Im rückwärtigen Abteile des Kastens ist die schon erwähnte Wagenfeststellvorrichtung, sowie das nötige Werkzeug untergebracht. Ferner befinden sich hier auch die Anlaßapparate, von denen bloß ein Handrad — an der rechten Seitenwand — aus dem Wagen herausragt, das allein während des Betriebes benützt wird. Die Anlaßapparate sind vollkommen geschlossene Controller, wie sie bei den Straßenbahnen verwendet werden. Dieselben sind mit sogenannten Schützen in Verbindung, die die Sicherungen ersetzen. Die Schützen sind magnetisch betätigte, automatische Schalter, die zwangsläufig arbeiten. Die Kabel führen vom Motor zu den Anschlußstellen, die aus massiven, gußeisernen Kästen bestehen, die einer rohen Behandlung standhalten. Dieselben gestatten das Einstecken des Kabels bloß im ausgestalteten Zustande. („Mittelg. der A. E. G.-Union“, Wien, 1908)

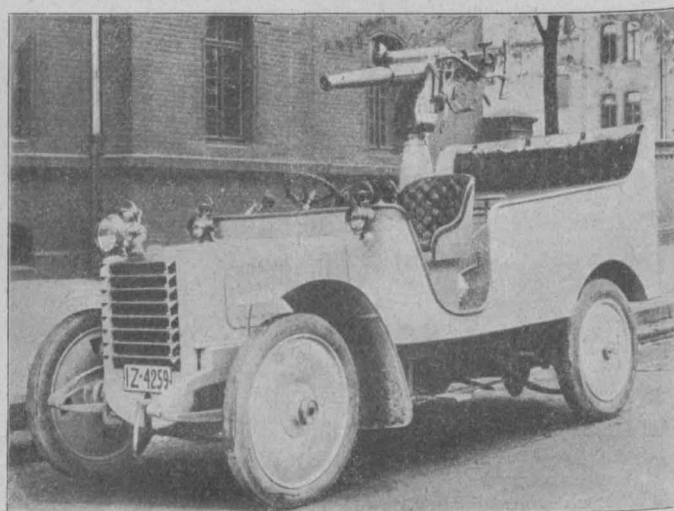
Quecksilberdampf-Gleichrichter. Die A. E. G. Berlin hat einen Quecksilberdampf-Gleichrichter gebaut, der schon seit Jahren in Amerika mit großer Vorliebe verwendet wird. Dieser Apparat dient für Umformung von Gleichstrom aus Wechselstromnetzen, für das Laden von Akkumulatoren und von Elementen in Telephonzentralen, zum Betriebe von Gleichstrombogenlampen, Projektionslampen, Scheinwerfern usw. Dieser Gleichrichter ist transportabel und nimmt wenig Raum ein. Sein Wirkungsgrad ist ein außerordentlich hoher, und zwar nicht nur bei Vollast, sondern auch bei geringer Belastung. Der Quecksilberdampf-Gleichrichter besteht aus einem evakuierten Glaskörper mit wenigstens einer Elektrode aus Quecksilber, in dem ionisierter Quecksilberdampf an der Kathode gebildet wird, wenn diese in einen Zustand der Erregung gebracht wird. Solange Strom nach der Kathode fließt, wird diese Erregung anhalten. Sobald die Elektrode positiv wird, sobald also die Stromrichtung umgekehrt wird, hört der Strom auf zu fließen und verschwindet auch die Erregung. Der Strom könnte nur dann in umgekehrter Richtung weiter fließen, wenn eine neue negative Elektrode formiert würde, wozu eine besondere Vorrichtung nötig wäre. Der Glaskörper des Gleichrichters enthält nun zwei Graphitelektroden und eine Quecksilberkathode. Jede Graphitelektrode ist an eine Zuleitung des Wechselstromnetzes angeschlossen und gleichzeitig — unter Zwischenschaltung einer Induktionspule — an einen und denselben Pol des Gleichstromapparates angeschlossen. Die Quecksilberkathode steht mit dem zweiten Pole des ersten in Verbindung. Der Strom wechselt die Richtung und macht somit einmal die eine und dann die andere Graphitelektrode positiv, so daß der Strom immer der Quecksilberkathode zufließt und von dieser in den Gleichstromapparat und durch eine Induktionspule in das Wechselstromnetz zurückfließt. Zum Anlassen des Lichtbogens dient eine kleine Elektrode, die an eine Zuleitung des Primärkreises angeschlossen ist. Der Gleichrichter besteht außer diesem Glaskörper noch aus einer Schalttafel und der Ausgleichspule. Auf der Schalttafel sind ein Gleichstromvoltmeter, ein Amperemeter, ein doppelpoliger

Schalter zum Anschluß an das Wechselstromnetz, ein automatischer Schalter für die Gleichstromseite, sowie die notwendigen Schalter zum Anlassen und Betriebe des Umformers angebracht. Auf der Rückseite der Schalttafel ist ein Anlaßwiderstand vorgesehen, auf den der Gleichrichter geschaltet wird, bevor er auf die eigentlichen Verbrauchsapparate arbeitet. Dieser Anlaßwiderstand wird durch einen einpoligen Momentumschalthebel, auf der rechten Seite des Schaltbrettes, betätigt. Noch ein Momentschalter wird durch den Anlaßschalter mechanisch betätigt, der den Kreis der Anlaßgraphitelektrode automatisch unterbricht, sobald man den Handgriff des Anlaßschalters losläßt. Die Aufgabe der Ausgleichspule besteht darin, den Quecksilberbogen bei jedem Stromwechsel aufrecht zu halten. Diese ist direkt an das Netz angeschlossen. Montiert ist diese Spule in einem gußeisernen Kasten, der auf dem Boden, direkt unter dem Schaltbrett, angeordnet ist. Die Gleichrichter sind normal für 110, bzw. 220 V Einphasenstrom eingerichtet. Angestellte Versuche haben gezeigt, daß eine primäre Wechselstromspannung von 220 V die besten Resultate gibt für einen Gleichstromspannungsbereich von 45 bis 115 V, bzw. 110 V für 0 bis 45 V. Die Gleichstromspannung kann 20 bis 52% der Wechselstromspannung und die Wechselstromstärke 40 bis 66% der Gleichstromstärke betragen. Der Wirkungsgrad hängt nur von der Gleichstromspannung ab, da der Quecksilberbogen immer dieselbe Spannung braucht. Bis zu ein Viertel Belastung bleibt der Wirkungsgrad gleichmäßig günstig. („Mitteilung der A. E. G.“, Berlin 1908)

Nernst-3-Ampere-Lampe. Die A. E. G. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien, bringt Nernst-3-Ampere-Lampen in den Handel, die für Gleich- und Wechselstrom und für 200 bis 260 V hergestellt werden. Bei 200 V soll die Lichtstärke 800 Normalkerzen betragen. Der Brenner soll 400 Stunden Lebensdauer haben. („Mitteilung der A. E. G. Union“, Wien)

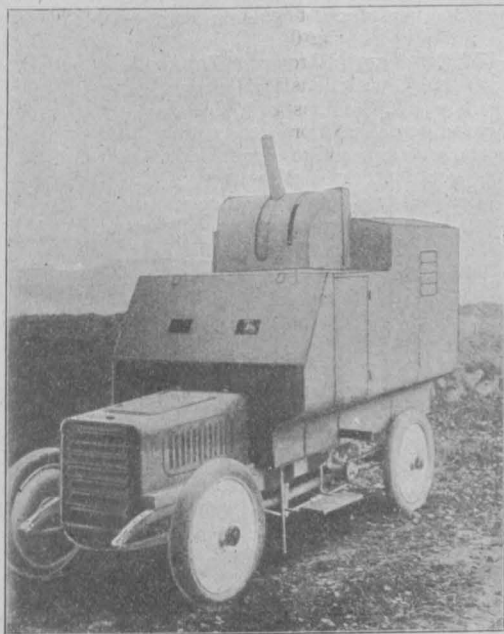
Verschiedene Mitteilungen.

Moderne Kriegaufmobile. In ähnlicher Weise, wie man bestrebt ist, das Luftschiff als ein wirksames Kriegsmittel zu gestalten, so hat man auch Mechanismen ersonnen, welche helfen, die Gefahr eines Luftschiffes zu vermindern, bzw. dieses zu zerstören. Wir sehen in den Abbildungen zwei Automobile, welche sowohl zur Bekämpfung von Truppenmassen auf dem Lande dienen, als auch zur Verfolgung von Ballons, lenkbaren Luftschiffen u.dgl. Das eine, kleinere ist nur wenig von einem Tourenautomobil verschieden und sein Hauptmerkmal ist das im Innern aufgestellte Maschinengewehr, System Hotchkiss. Es ist sehr zugänglich angeordnet und läßt sich sowohl aufwärts und abwärts schwingen, als auch im Kreise drehen. Dadurch ist es nicht nötig, den Wagen selbst zu wenden, und man kann somit das ganze Feld ringsherum mit dem Geschütz bestreichen. Es ist in einer besonderen Lafette in einem Auslegearm gelagert, und dieser wieder ruht in dem fest mit dem Wagenrahmen verbundenen Pivotbock. Es werden 8 mm Infanteriepatronen damit verfeuert. Als Antriebskraft dient ein vierzylinderiger Benzinmotor, der 20 PS entwickelt. Im übrigen ist die Kraftübertragung ebenso wie bei einem Motorwagen, nämlich durch Reibungskupplung, Wechselgetriebe und Kardanwelle. Es haben vier Personen in dem Wagen Platz.



Die zweite Abbildung zeigt uns ein weit kräftigeres Fahrzeug, welches nicht nur selbst mit einer leistungsfähigen Waffe versehen ist, sondern auch einen Schutzpanzer trägt. Derselbe besteht aus 3 mm starkem Nickelstahlblech, welches sich in der Tat über das ganze Fahrzeug hinzieht. Selbst die notwendigen Öffnungen sind dadurch bedeckt und von innen verschließbar. Statt der Speichen haben wir gewölbte Stahl-scheiben und vorn vor dem Kühler befinden sich wagrechte bewegliche Stahlstreifen. Das wichtigste ist das Geschütz, welches hoch oben in

dem Turm untergebracht ist. Es ist im Schwerpunkt gelagert und erhält Höhen- und Seitenrichtung durch die Bewegung einer Schulterstütze, die von dem Soldaten wie ein Gewehr im Anschlag geführt wird. Der Zahnbogen bewegt sich mit und das Rohr wird durch eine Bremsspindel festgestellt, außerdem verhütet eine automatische Klemmvorrichtung das Drehen der Schildzapfen beim Rücklauf des Rohres. Der Rückstoß wird auf hydraulische Weise gebremst. Hinter dem Geschützturm, welcher sich übrigens drehen läßt, so daß man auch hier die ganze Gegend bestreichen kann, befindet sich der Munitionskasten. Dieser enthält 100 Schrapnell oder Granatpatronen, und zwar befinden sich in jedem Schrapnell 40 g Sprengladung und etwa 150 Bleistücke und Kugeln. Von besonderer Merkwürdigkeit sind drei gezahnte Messingflügel, welche, an der Bodenfläche des Aluminiumzünders drehbar befestigt, bei einem Schuß nach außen schwingen und die getroffene Ballonhülle schneller zerreißen sollen.



Dieses Automobil wird von einem 50 bis 60 PS-Benzinmotor angetrieben und kann eine Geschwindigkeit von 45 km in der Stunde erreichen. Es ist besonders für schlechte Wege konstruiert und kann auch Steigungen bis zu 22% nehmen. Für den Führer sind vorn zwei Öffnungen gelassen; die ganze vordere Hälfte kann zwecks Inspektion aufgeklappt werden. Der Wagen selbst wird durch vier, von innen zu bedienende Spindelstützen beim Abfeuern eines Schusses festgestellt.

Deutsches Museum in München. Die Abteilung „Landtransportmittel“ erhielt neuerdings eine wertvolle Bereicherung durch die von der Firma L. Bernheimer, Kgl. Bayer. Hoflieferant, gestiftete japanische Sänfte, die zurzeit in der Japan-Ausstellung ausgestellt ist und dort allgemeine Bewunderung erregt. Diese Art der Verkehrsmittel, die in Europa seit mehr als einem Jahrhundert verschwunden und durch Fiaker, Trambahn, Automobile ersetzt ist, hat sich im Orient bis jetzt erhalten. Das Museum besitzt bereits eine alte französische Sänfte aus dem Ende des 18. Jahrhunderts.

Die astronomische Abteilung erfuhr eine sehr wertvolle Bereicherung durch die Erwerbung von Originalen des berühmten dänischen Astronomen Tycho Brahe, des bedeutenden Reformators der beobachtenden Astronomie, der bekanntlich auch ein nach ihm benanntes Weltsystem aufgestellt hat. Die vom Museum erworbenen Instrumente sind eine Sonnenuhr aus schön ziseliertem Messing, welche die Aufschrift: „Insula Heveen 1578“ sowie die Devise Tychos „No haberi sedesse“ trägt; zwei Planetolabien, von denen das eine mit „Ty de Brahe 1599“ bezeichnet ist und die Bewegung des Planeten Jupiter darstellt, während das andere Planetolabium die Bewegung des Merkur veranschaulicht; ein Himmelsglobus, der von einem ehemaligen Schüler Tychos, Wilhelm Janssonius, im Todesjahre Tychos 1601 gefertigt wurde. Der Globus trägt das Bildnis Tychos mit Widmung.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 15. April 1909.

Der Obmann, Ober-Bergrat Sauer, eröffnet die Sitzung und sagt: „Unsere Fachgruppe hat seit unserem letzten Beisammensein einen schweren Verlust durch das Hinscheiden des allseits beliebten und hochgeschätzten Hofrates Habermann erlitten, dem wir gestern auf seiner letzten Grubenfahrt das letzte Geleit gegeben haben. Von seiner letzten Seite wird Habermanns Leben und Wirken geschildert werden. Ich muß mich heute darauf beschränken, darauf hinzuweisen, daß Hofrat Habermann ein treues und eifriges Mitglied unserer

Fachgruppe und unseres Vereines, ein lauterer Charakter und allen, die ihm im Leben nahestanden, ein guter Freund war. Sein Andenken wird in unserer Erinnerung fortleben. Ich habe namens unserer Fachgruppe einen Kranz auf den Sarg des Verbliebenen niedergelegt. Sie haben sich zum Zeichen der Trauer von den Sitzen erhoben, was im Protokolle der Sitzung zum Ausdrucke gebracht werden wird.“

Da Hofrat Max Arbesser v. Rastburg demnächst in den Ruhestand tritt und Wien verläßt, so ist er nicht in der Lage, die auf ihn gefallene Wahl zum Obmann-Stellvertreter der Fachgruppe anzunehmen. Es wird daher Berghauptmann a. D. Rudolf Pfeiffer v. Inberg zum Obmann-Stellvertreter gewählt. Bergingenieur A. Iwan referiert hierauf über die Änderung des Honorartarifes. Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau hat vor kurzem die Honorarbedingungen abgeändert und diese Änderungen wurden in der Voraussetzung der Zustimmung der anderen Fachgruppen prinzipiell genehmigt. Der Referent beantragt, die Fachgruppe der Berg- und Hütteningenieure möge sich dieser Aktion anschließen, was genehmigt wird. Die neuen Honorartarife werden von einem Ausschusse ausgearbeitet werden. Der Obmann schlägt vor, als Doppelvorschlag für diesen Ausschuß Ing. Iwan und Bergdirektor Micko zu nominieren. (Angenommen.) Kommerzialrat Rainer betont die Notwendigkeit, daß die höheren Honorare von den Berg- und Hütteningenieuren auch eingehalten werden.

Eine Zuschrift der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik wegen Freigabe von zwei Vortragsabenden für die genannte Fachgruppe wird dahin beantwortet werden, daß dieser Fachgruppe ein Vortragsabend zur Verfügung gestellt werden wird.

Im Einlaufe befindet sich eine Einladung des Ausschusses der Sektion Leoben des Berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten zur Teilnahme der Fachgruppe an der zu Pfingsten in Wien stattfindenden Konferenz der Delegierten der montanistischen Vereine in Angelegenheit der Schaffung eines Zentralverbandes der österreichischen Berg- und hüttenmännischen Vereine. Es wird beschlossen, mit Rücksicht auf die von der Fachgruppe im Gegenstande gefaßte Resolution über diese Zuschrift zur Tagesordnung überzugehen.

Da Ing. Holan verhindert ist, den angekündigten Vortrag zu halten, so hatte Prof. Müllner die Güte, für ihn einzuspringen. Der Vorsitzende ladet nun Prof. Müllner ein, zu seinem Vortrage: „Montanistische Streifzüge durch die Alpenländer“ das Wort zu ergreifen.

Prof. Müllner schließt seinen Vortrag an den am 4. Februar gehaltenen an und bespricht die Verhältnisse des Eisenwesens an dem zwischen den Gebieten der Stifte St. Lamprecht und Admont gelegenen kaiserlichen Erzberge. Über die Entdeckung und den Beginn der Arbeit am Erzberg liegen nur Sagen und vage Angaben vor. Die Daten schwanken zwischen den Jahren 712 und 920 n. Chr. Letztere Angabe findet sich in einem Aktenstücke des 17. Jahrhunderts. Da heißt es, es sei bekannt, daß das Bergwerk seit anno 920 in continuo bearbeitet wurde, die erste Maß soll 3 Zentner (168 kg) gewogen haben und soll am Eingange des Gewerkenhauses aufgehängt gewesen sein. Der Vortragende besprach weiter die Entwicklung und Verhältnisse der Schmelzwerke, die zuerst an der Südseite des Erzberges wahrscheinlich um Trofaiach entstanden. Mit der Vergrößerung der Öfen und Ausbildung der Radwerke rückte man näher an den Berg dem Walde nach, wobei man sich aber von den Verpflegsdistrikten entfernte.

1270 wurde von größeren Massen gesprochen, aber erst im 16. Jahrhundert scheint man die Öfen so erweitert zu haben, daß die Normalmassen von 12 bis 15 Zentner (840 kg) erzeugt werden konnten. Als auch die Nordseite des Berges belegt wurde, erhielt der südliche Industrialdistrikt den Namen des vorderen, der nördliche den des hinteren Berges, doch erscheint erstere Bezeichnung in den Akten selten und nur in den älteren Dokumenten. Des weiteren besprach der Vortragende die Geschichte der Einführung des Floßofenbetriebes, welcher schon 1650 in Erwägung gezogen wurde, aber erst 1770 durchdrang.

Die Hämmer, welche die Rohmassen aufarbeiteten, waren ursprünglich bei den Öfen, der Holzmangel veranlaßte aber bald die Transferierung derselben in entlegene holzreiche Täler. Nur ein Hammerwerk blieb am Erzberge in Eisenerz bestehen. Als mit Beginn des 16. Jahrhunderts die Hochkonjunktur überhaupt eintrat, kam es auch am Erzberg zur Trennung der beiden Anlagen, welche 1535 erfolgte, worauf jede derselben ihre eigenen Wege ging.

Der Vorsitzende drückt Herrn Prof. Müllner für seinen mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag den wärmsten Dank aus und schließt die letzte Versammlung der laufenden Vortragsabtagung.

Der Obmann:

J. Sauer

Der Schriftführer:

F. Kieslinger

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 20. April 1909.

Der Vorsitzende, Hofrat Petschacher, ladet zu zahlreicher Beteiligung an der Exkursion nach St. Pölten ein und erteilt hierauf das Wort Herrn Ing. Hans Steffan zu einem Vortrag über: Wechselbeziehungen zwischen amerikanischem und europäischem Lokomotivbau.

Der Vortragende hob zunächst die Bedeutung des amerikanischen Lokomotivbaues hervor, der im Jahre 1906 mit einer Jahreserzeugung von 6952 Stück Lokomotiven seinen Höhepunkt erreichte und ungefähr

55.000 Lokomotiven zählt. Nach dem englischen Lokomotivbau hat sich der amerikanische am raschesten zur Selbständigkeit entwickelt, so daß beim Beginn des österreichischen Lokomotivbaues 1840 bereits amerikanische Musterlokomotiven benutzt wurden. Der ungeheuren Ausdehnung des Landes Rechnung tragend, hat sich der amerikanische Lokomotivbau dem leichten Oberbau durch große Achsenzahl mit führenden beweglichen Laufachsen angepaßt. Noch heute sind die amerikanischen Lokomotiven trotz des schweren Oberbaues, der Achsdrücke von 22 bis 26 t zur Regel macht, mit mehr Achsen versehen als die europäischen Typen, denn die Zugförderung verlangt auf Flachlandstrecken Schnellzüge bis zu 700 t, Güterzüge bis zu 3000 t. Dabei beträgt, von wenigen bekannten Ausnahmen abgesehen, die Geschwindigkeit der Schnellzüge wie bei uns 55–60 km/Std. durchschnittlich, jene der Güterzüge liegt höher, insbesondere werden Gütereilzüge mit sehr hohen Geschwindigkeiten befördert, da die dazu verwendeten Lokomotiven Treibräder von 1750 mm Durchmesser wie in Frankreich aufweisen.

Dem Einflusse des amerikanischen Lokomotivbaues verdanken wir die Grundformen aller neueren Typen, insbesondere solche mit rückwärtiger Laufachse und breiter, dabei tiefer Feuerbüchse über derselben, die Einführung des Barrenrahmens bei Vierzylinder-Verbundlokomotiven, die Vereinfachung der Zylinderkonstruktion bei letzteren sowie Einführung eines einzigen Schiebers. Dagegen hat der amerikanische Lokomotivbau durch Einführung der Heusinger-Steuerung, der Vierzylinder-Verbundlokomotive sowie der Mallet-Type in geradezu gigantischen Abmessungen sich ebenfalls dem europäischen Lokomotivbau so angenähert, daß, wie aus den späteren Vorführungen ersichtlich war, einige Typen bereits einen verblüffend ähnlichen Aufbau zeigen.

Nach einer Charakterisierung des amerikanischen Lokomotivbaues, seiner Eigenarten, seines Baustoffes, der Anarbeitung ging der Vortragende an Hand von zahlreichen Lichtbildern, ausgestellter Detailzeichnungen und Photographien zur Einzelbeschreibung über. Zunächst wurden verschiedene Typen des Barrenrahmens vorgeführt und besprochen, ferner die Konstruktion der Kessel und Zylinder erörtert. Insbesondere die einfache Anordnung von *Vauclain* mit einem Rohrschieber sowie die neueren Verbesserungen durch *Courtin* und *Gölsdorf* wurden vorgeführt. Desgleichen fanden die verschiedenen Arten der Kurbelachsen ihre Erörterung. Nun folgte ein Vergleich solcher amerikanischer und europäischer Lokomotiven, deren Grundformen bei den neuesten Typen durch die gegenseitigen Wechselbeziehungen bereits zu überraschender Ähnlichkeit geführt haben. Besonderes Interesse fand außer den amerikanischen Riesenlokomotiven, die neueste Vierzylinder-Verbundschnellzuglokomotive, Serie 210 der k. k. österr. Staatsbahnen, Bauart *Gölsdorf*, die durch ihre zweckmäßige Achsenanordnung unter Einhaltung des zulässigen Achsdruckes von 14 1/2 t eine 2000 PS-Schnellzuglokomotive darstellt, die an Abmessungen und Leistungen hinter den schwereren Typen anderer Bahnen nicht zurücksteht. Ebenso interessant war die Tenderlokomotive gleicher Achsanordnung für die Pfalzbahn, welche die größten bisher verwendeten Vorräte von 16 m³ Wasser und 5 t Kohle führt. Zum Schlusse führte der Verfasser die Lieferungen amerikanischer Lokomotiven nach Europa, insbesondere Frankreich an und erörterte die ausführlichen Vergleichsversuche der italienischen Staatsbahnen mit je zehn Stück 2 C-Vierzylinder-Verbundschnellzuglokomotiven und 1 D-Güterzuglokomotiven, welche im Dauerbetriebe gegenüber italienischen Lokomotiven einen Mehrverbrauch von 25% an Kohle aufwiesen. Diese Erkenntnis, die Erfahrungen anderer Länder bestätigend, erklärt zum großen Teil den Rückgang des amerikanischen Lokomotivexportes, an dessen Stelle der deutsche tritt.

Mit dem Wunsche, daß auch der österreichische Lokomotivbau die ihm gebührende Stellung auf dem Weltmarkt finden werde, schloß der Vortragende seine von lebhaftem Beifall der Versammlung gelohnten Ausführungen, welche durch reiches Material von Lichtbildern, Photographien und Zeichnungen wirksam unterstützt waren.

Der Obmann:

Hofrat L. Petschacher

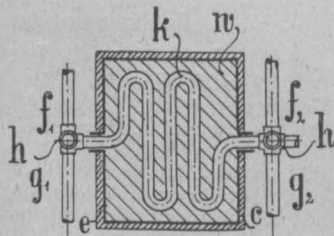
Für den Schriftführer:

Ing. A. Fieber

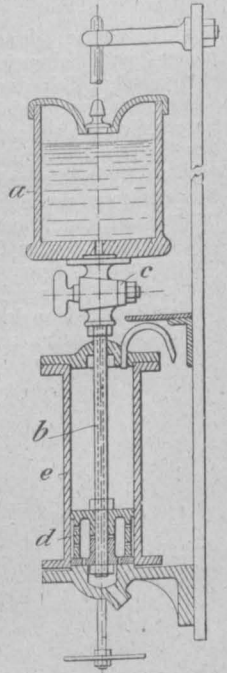
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

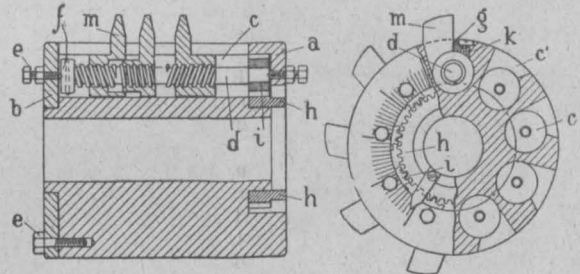
46.—35149 Karburiervorrichtung für Wärmekraftmaschinen mit Beheizung durch die Auspuffgase oder das erwärmte Kühlwasser. Deutsche Karburier-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg. Die Wärme dieser Mittel wird durch Vermittlung thermophorer Körper (die beim Auskristallisieren Wärme freigegeben) auf die Karburiervorrichtung übertragen. Diese Körper sind außerhalb des eigentlichen Vergasers in einem besonderen Behälter *e* angeordnet, der von einer Rohrleitung *K* durchzogen ist, die durch Umschaltorgane *h* an ihren beiden Enden abwechselnd an die Kühlwasser- oder Auspuffleitung *f*₁ *f*₂ einerseits und an die Luftleitung *g*₁ *g*₂ andererseits angeschlossen werden kann.



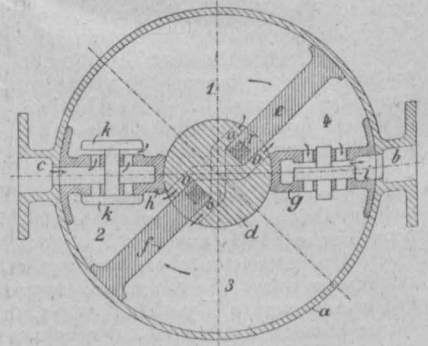
47.—35150 Schmiervorrichtung mit Ölförderung durch einen belasteten Kolben. Stefan Rozáry und August Frank in Galgóc und Julius Raffael in Nagyszombat. Der Ölbehälter ist am oberen Ende einer hohlen Kolbenstange eines in einem Zylinder geführten Kolbens angeordnet, so daß bei Emporheben des Ölbehälters und des Kolbens durch die Bohrung der Kolbenstange Öl unter den Kolben strömt, das bei der durch das Eigengewicht des Ölbehälters, der zugehörigen Teile und einer eventuellen zusätzlichen Belastung bewirkten Senkung des Kolbens durch Rohrleitungen und eine Tropfvorrichtung zu den zu schmierenden Maschinenteilen geführt wird, wobei zwischen dem Ölbehälter und der Bohrung der Kolbenstange ein Hahn eingeschaltet ist.



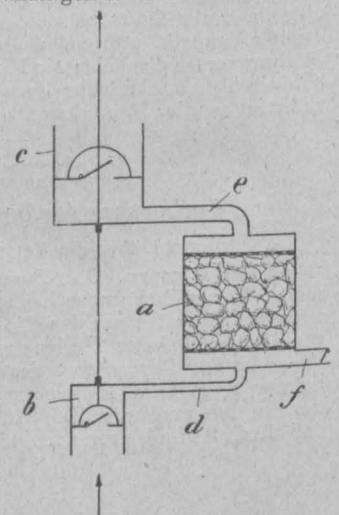
49.—35002 Verstellbarer Zahnrad-Schneckenfräser. Gustav Valencsák und Ignaz Hajek, Budapest. Die Ganghöhe der Schraubenlinien, in welchen die einzelnen Fräsermesser angeordnet sind, kann in ihrer Steigung verändert werden, um denselben Fräser zur Bearbeitung von Zahnrädern mit verschiedener Teilung verwenden zu können. Die Verstellung der Messer erfolgt zwangsläufig durch gleichzeitig gedrehte Schrauben mit verschiedener Steigung.



59.—34967 Vierfach wirkende, in allen Lagen arbeitsfähige Flügelpumpe. Wilhelm Mäcker, Düsseldorf. In einer sich beiderseits der Flügelwelle bis zum Pumpengehäuse erstreckenden Scheidewand *g*, *h* ist auf der einen Seite ein im Einlaufkanal *c* und auf der anderen Seite ein im Auslaufkanal *b* spielendes Doppelsitzventil angeordnet, wovon das eine Ventil *k-k* mit zwei Tellern an den Außenflächen der Einlaufkanalwandung *h* und das andere Ventil *i* mit einem Teller an den Innenflächen der Auslaufkanalwandung *g* zum abwechselnden Aufsitzen gelangt; die einander gegenüberliegenden Räume 1 und 3, bzw. 2 und 4, die je gleichzeitig bald als Saug-, bald als Druckkammern dienen, sind je durch einen Kanal *s*, bzw. *o* in der Flügelwelle *d* miteinander verbunden, so daß die jeweiligen Saugkammern mit dem Einlauf und gleichzeitig die jeweiligen Druckkammern mit dem Auslauf verbunden sind.



85.—35018 Verfahren zur Enteisung von Wasser. Deniss & Jacobi, Akt.-Ges., Hamburg-Borgfelde. Durch Ansaugen von Luft wird dem eisenhaltigen Wasser während seines Durchganges durch das Filter Luft in Überschuß dadurch beigemischt, daß das Wasser aus dem Filter durch eine Pumpe gesaugt wird, welche die zugeführte Wassermenge nicht beeinflusst und deren Hubvolumen größer ist als die dem Filter während jedes Hubes zugeführte Wassermenge, wobei durch eine vor dem Filter liegende Öffnung Luft im Betrage des Unterschiedes beider Mengen durch das Filter gesaugt wird. Zu diesem Behufe liegt das Filter zwischen zwei Pumpen, von denen die hinter dem Filter liegende, das Wasser aus diesem saugende Pumpe *c* eine größere Leistungsfähigkeit besitzt als die vor dem Filter liegende, das Wasser fördernde und es in das Filter drückende Pumpe *b*.



Zeitschriftenschau.

H = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

12.542 **Armierter Beton**, Berlin, N 7. Engels: Einige Beispiele über die Verwendung des Eisenbetons im Wasserbau. Foerster: Die neuen Vorschriften des österreichischen Betonvereins über die Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton bei Hochbauten. Hart: Bemerkenswerte Bauwerke in Eisenbeton (Schluß). Obrist: Mitteilungen über das Ergebnis des Wettbewerbes für die neue Rheinbrücke in Rheinfelden.

8302 **Beton & Eisen**, Berlin, H 10. Neue Ausführungen nach Bauweise Leschinsky. Elwitz: Rahmenkonstruktionen und deren Berechnung. Stam: Graphische Bestimmung der Spannungsverteilung im Schaftquerschnitt von Eisenbetonschornsteinen. Nicolaus: Die neuen Kaischuppen im Stettiner Freibezirk. Wasserturm bei Buhlbronn, Württemberg. Prime Kieffer: Der neue Riesenstockwerkelevator aus Eisenbeton in New York. Bosch: Die Eisenbetonkonstruktionen bei dem Erweiterungsbau der kgl. Ludwig-Maximilians-Universität in München (Schluß). Kirsch: Eisenbahnüberführung in Eisenbeton (Schluß).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr.**, Leipzig, N 16. Eine interessante Stützkonstruktion. Verdampfungsanlage für Chlorkaliumlauge. Das Wasserwerk Wilhelmshaven-Feldhausen. Die neue Heißdampflok mobile System Lanz. Voigt: Über den Einfluß des Wasserdampfes und des Strahlungsverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger. Günther: Über moderne Wasser- und Dampfturbinen.

9166 **Der Städtebau**, Berlin, H 8. Eberstadt: Die neue Gartenvorstadt in London-Hampstead. Schmidkunz: Optisches im Städtebau (Schluß). Forbath: Maßnahmen zur Bekämpfung der Wohnungsnot in Budapest.

1006 **Deutsche Bauzeitung**, Berlin, N 63. Eiselen: Vom Wettbewerb um die Walchensee-Wasserkraftanlage (Schluß). Liebig: Architektonisches und anderes vom II. Internationalen Archäologen-Kongreß in Kairo 1909 (Schluß). N 64. Recht: Neue altkatholische Kirche in Köln am Rhein. Köllle: Die Eisenbetonkonstruktionen der städtischen Müllverbrennungsanstalt in Frankfurt a. M. (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal**, Berlin, H 32. Franz: Verwaltungsjuristen — Verwaltungs-Ingenieure. Fischer: Die Ausstellung deutscher Baumwoll-Erntebereitungsmaschinen und Palmöl- und Palmkern-Gewinnungsmaschinen. Petersen: Amerikanische und moderne deutsche Kesselhausbekohlungen (Schluß). Utard: Die bei der Turbinenregulierung auftretenden sekundären Erscheinungen (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öfl. Baud.**, Wien, H 32. Werner: Die Hochwasserkatastrophe und Eissprengungen an der Eger. Schündler: Über die Kosten der Lokomotivnebenleistungen. Eichhorn: Majoranas System für drahtlose Telephonie auf große Entfernungen.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw.**, Wiesbaden, H 15. Schulz: Umbau der Hauptwerkstatt Erfurt. Richter: Über Viehwagenwäschern. Sürth: Gleisbremse von Willmann. Dufour: Die Eisenbahn Paramaribo—Dam in Surinam.

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft**, Prag, N 15. Kalda: Gedrängte Weichenverbindungen. Leuprecht: Winddruck auf steife Rahmen mit Fußgelenken. Schmerber: Bank und Industrie.

4370 **Schweiz. Bauzeitung**, Zürich, N 6. Brandau: Das Problem des Baues langer, tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels (Forts.). Hünervadel: Das neue Knaben-Sekundarschulhaus in Zürich. Kummer: Technische und wirtschaftliche Ergebnisse der elektrischen Traktionsversuche (Forts.). Neuerungen im elektrischen Antrieb von Fördermaschinen. Bock: Die neue Knippelsbrücke in Kopenhagen. Die 50. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure (Schluß).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung**, München, N 32. Polz: Die neue Friedhofanlage in Traunstein. Krieger: Eisenbetongeländer. Greiner: Transportabler Schreibpegel für Wassermessungen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.**, Berlin, N 32. Kando: Neue elektrische Güterzuglokomotive der italienischen Staatsbahnen. Schlachter: Elektrisch betriebene Kohlenkipperanlage in Glasgow. Heyck: Wesen und Wirtschaftlichkeit neuerer elektrischer Starklichtquellen. Lesser: Der Brennstoffverbrauch von modernen Heißdampf-lokomobilen und Dieselmotoren im praktischen Betriebe. Lucas: Die Explosionsgefahren von komprimiertem Sauerstoff und Wasserstoff. Röver: Zeichnerische Ermittlung der Durchbiegungs- und Spannungsverhältnisse einer unter Fliehkraftwirkung stehenden Schraubenfeder mit radialer Achse. Tutenberg: Über Scheckwesen. Schotten: Über die Reformbewegungen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff.**, Berlin, H 15. Schwabe: Über die deutsch-ostafrikanischen Eisenbahn- und Wasserstraßen. Unsitten im Dampfschlepp-Schiffahrtsbetriebe. Bröer: Änderungsvorschläge für Kettenschiffahrts- und Tauerbetriebe.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw.**, Berlin, N 61. Zur Frage der Frachtermäßigung für Obst. Ein elektrisches Stellwerk für eine Straßenbahn. Beschlüsse der ständigen Tariffkommission. N 62. Kayser: Belgische Nebenbahnen und Kleinbahnen. Die Geschäftsvereinfachung bei den österreichischen Staatsbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw.**, Berlin, N 63. Rüdell: Neuere Eisenbahnhochbauten. Einheimische Gesteine in Kunst und Kunstgewerbe (Schluß). Mentzel: Der Verschiebebahnhof Wath der Great Central Eisenbahn in England. N 64. Kothé: Die Versuchsanstalt für Wasserkraftmaschinen an der Technischen Hochschule in Berlin. Steinpflaster mit Fugenverguß ohne Betonunterlage.

8231 **Cassiers Magazine**, London, H 4. Massey: Moderne Goldbaggerung. Leslie: Der Schiffbau von gestern und heute. Allen: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete großer Gasmaschinen. Parsons: Moderne Kraftanlagen. Johnstone: Gleitboote. Davis: Die Torfvergasung. Zimmer: Förderzeuge. System Belt. Walton: Analyse der Kraftverteilung bei einer Spinnmaschine. Webber: Schnellgehende Corliss-Maschine.

2027 **Engineering**, London, N 2275, 6/VIII. Godbeer: Formeln über Druck und Temperatur von gesättigtem Dampf. Das Schneiden der Metalle mittels Sauerstoff. Die Torpedo-Prüfstation von Schneider & Co. Die Sommerversammlung der Institution of Mechanical Engineers (Schluß). Kranwagen der Sao Paulo Ry (Brasilien). Wisnom: Die Verbundanordnung von Kolbenmaschinen mit Turbinen. Große Dreh- und Bohrmaschinen von Ernst Schieß & Co. in Düsseldorf. Der Maschinenbau auf der kaiserl. internationalen Ausstellung. Das Bohren in altes Mauerwerk und in Beton. Hughes: Der Lokomotivbau in den Werken zu Horwich (Schluß). Auden: Über Eisenbeton (Schluß). Wilson: Der elektrische Betrieb von Textilfabriken.

2041 **Engineering News**, New York, N 4. Der Aufzug auf das Wetterhorn. Randolph: Die Gesundheitsfürsorge in Chicago und der Chicagoer Entwässerungskanal. Die beweglichen Wehranlagen am Panamakanal. Die Beseitigung von Fabrikabfällen allein und in Verbindung mit Hausmüll. Neuer Greifbagger. White: Die Zerstörung von frischen Zementoberflächen durch Rauchgase bei niedriger Temperatur.

1316 **Scientif. Americ.**, New York, N 4. Slauson: Das kleine Motorboot. Maschine zur Aufnahme von Profilen. Dampf- gegen Gasmaschinen. Das mechanische Paradoxon von Ferguson. Lacroix: Elektrolytische Reinigung von Metallen. Dieckmann: Das Problem des Fernsehens. N 5. Steely: Über Kohlensäure und die Verluste im Schornstein. Feuersicheres Holz und Gewebe. Lewis: Die teuerste Eisenbahn in Amerika. Rosenhain: Das Mikroskop im Maschinenbau. Bechstein: Flüssiges Leucht- und Brenngas.

669 **The Engineer**, London, N 2797, 6/VIII. Die Versuche mit Sauggasanlagen (Forts.). Neilson: Die Beziehungen zwischen Kondensator und Luftpumpe. Bickford: Versuche mit einem Glaskarburator. Die Sommerversammlung der Institution of Mechanical Engineers (Forts.). Der Unfall am Necaxa-Damm Nr. 2 (Forts.). Böhm: Die Vorgänger der Metallfadenlampen. Schiffe mit gewellter Oberfläche. Hughes: Der Lokomotivbau in den Werken zu Horwich (Forts.).

1114 **Le Génie Civil**, Paris, N 15. Bidault des Chaumes: Die internationale Ausstellung in Nancy 1909. Waddell: Studie über die Wirtschaftlichkeit in der Verwendung hochwertiger Stahlsorten im Brückenbaue. Etévé: Der Flug der Vögel und die Ornithoplane.

2899 **Építő Ipar**, Budapest, N 32. Sztrókay: Das Haupteisenbahngleis im Straßenpflaster. Magyar: Ein Miethaus. Szesztay: Die Vorarbeiten beim Städtebau. Mihályfi: Das neue Gebäude des Polytechnikums. Der große architektonische Wettbewerb des Ung. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Zeitschriften für Architektur.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung**, N 45. Schida: Entwurf für ein Rathaus in Pettau. Tüch und Badstieber: Hesserdenkmal in Wien. Gärber: Villa, Wien XIX. Aussichtsweg. Reiser: Wohnhaus, Wien II. Perko und Baumgarten: Entwurf für eine evangelische Kirche in Wr.-Neustadt. Zur Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton.

1907 **Building News**, London, N 2848. Tafeln: Bethaus in Manchester. Entwürfe für Landhäuser. Bibliothek zu Liscard.

1186 **The Architect**, London, N 2120. Tafeln: Die Universität zu Birmingham. Landhaus zu Lickey Hills.

774 **The Builder**, London, N 3470. Tafeln: Die St. Leonhard-Kirche in Paris. Bankhaus in London. Entwurf für einen Parkbrunnen.

4349 **La Construction moderne**, Paris, N 45. Farcy: Haus eines Fechtklubs in Paris. Villa bei Genua. Villa in Mailand.

5828 **L'Architecture**, Paris, N 32. XXXVII. Jahresversammlung französischer Architekten zu Toulouse. Die Kommission für Denkmalpflege. Batigny: Grabmal für Faidherbe. Chapu und Daumet: Denkmal für Louis Duc.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw.**, Wien, N 32. Bielski: Die Eisenhütten Südrublands (Schluß). Cereisen- und Explosivpillenzündung bei Sicherheitslampen. Ryba: Zur Kritik über die freitragbaren Atmungsapparate (Forts.). Gustav Rossipal †.

8741 *Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 7*. Wiechelt: Die topographische und geologische Kartierung Rumäniens. Redlich: Die Typen der Magnesitlagerstätten. Stremme: Über sekundäre allochthone Braunkohle.

1240 *The Eng. and Mining Journal, New York, N 4*. Baskerville: Die wirtschaftliche Bedeutung des amerikanischen ölhaltigen Brandschiefers. Williams: Das Cloncurry-Kupferrevier in Queensland. Walker: Die Pumpenanlage des Tombstone-Bergwerkes. Albrecht: Die Elektrizität und der Kohlenbergbau.

209 *Annales des Mines, Paris, N 3*. Statistik der Mineralindustrie in Frankreich. De Launay: Die Metalle in Russisch-Asien. Die Mineralindustrie in Belgien im Jahre 1907.

Zeitschriften für Chemie.

5544 *Baukeramik, Leitmeritz, N 32*. Jacobi: Das Wesen einer künstlichen Trocknerei mit zu verlangsamender Luftbewegung und aus dem Trockenprozeß selbst resultierender Entlüftung. Was kann als feuerfest oder feuersicher bezeichnet werden?

2580 *Chemiker-Zeitung, Köthen, N 91*. Gössling: Die Alkaloidchemie im Jahre 1908. Döring: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1908 (Forts.). Elektrische Hängebahn zur Kohlenförderung. N 92. Gössling: Die Alkaloidchemie im Jahre 1908 (Forts.). Döring: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1908 (Schluß).

2573 *Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 92*. Kalkaluminate und Mörtel. N 93. Was muß ein tüchtiger Ziegelmeister wissen? Schornsteinabmessungen. N 94. Untersuchung alter Ziegel. Vermeidung von Unfällen an Walzwerken. Schiefertön.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 *Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 15*. Otto: Wirtschaftlichkeit und Betriebskosten der elektrischen Autobusse. Wilcke: Die Anlage von Hochdruck-Dampfrohrleitungen (Forts.). Die Verwendung des Elektromotors zum Antrieb von Arbeitsmaschinen. Bahnschienen aus Manganstahl.

4628 *Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 32*. Seefehlner: Beitrag zur Theorie und Praxis der Seilbahnen (Schluß).

3483 *Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 32*. Zehnder: Die Gefahren der Luftelektrizität für die Luftfahrzeuge. Petersen: Zur Schnellbahnfrage von Groß-Berlin. Bloch: Fortschritte der Straßenbeleuchtung (Schluß). Mitteilungen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Die Popularisierung der elektrischen Beleuchtung. Drehscheiben mit elektrischem Antrieb. Feueralarmsystem „Aero“.

10.684 *Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 32*. Allgemeine Beschreibung der elektrischen $F\frac{1}{4}$ -Lokomotiven am Simplon. Weinbeer: Die Strahlengesetze leuchtender Flächen (Schluß). Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasen-Wechselstrom (Forts.). Otto: Praktische Ergebnisse aus der Verwendung von Wagenstromzählern (Forts.).

8267 *Electrical Review, London, N 1654*. Davies: Das Elektrizitätswerk zu Adelaide. Wilson: Der elektrische Betrieb von Textilfabriken. Mordey: Die Prüfung und Verwendung von Kondensatoren.

8263 *Electrical World, New York, N 4*. Sibley: Die Kraftanlage der Universität zu Alabama. Elektrische Anlage für Hebezeuge im Stahlwerk zu Gary, Ind. Cady: Die Einheitlichkeit in der Messung der Lichtstärken farbiger Lichtquellen. Der Stromwender von Rouge-Faget. Verbund-elektrische Licht- und Eisanlagen. Rice: Elektrische Lampen für Automobile.

4492 *The Electrician, London, N 1629*. Tobey: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Umformer. Arco: Das neue Telefunkensystem. Die Versorgung von Chicago mit elektrischer Kraft (Schluß). Die technische Lehranstalt zu Bristol (Schluß). Dubois: Der elektrische Aufzug auf das Wetterhorn. Brown: Moderne Untergrund-Telegraphie (Schluß). Marchant und Catterson-Smith: Ströme in dreifacher Frequenz in Verbindung mit Dreiphasenstrom-Wechselstrommaschinen mit Sternschaltung. Ross und Gray: Die magnetischen Eigenschaften gewisser Kupferlegierungen.

7359 *La Lumière Electrique, Paris, N 31*. Devaux-Charbonnell: Studie über Telefonlinien (Schluß). Pécheux: Temperaturmessung auf thermo-elektrischem Wege. Baillehache: Die absoluten elektrischen Einheiten.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 *Gesundh.-Ing., Berlin, N 32*. Der Kongreß für Heizung und Lüftung. VII. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern in Frankfurt a. M. Travis: Die Hampton doctrine in Beziehung zur Abwasserreinigung.

1405 *Journ. f. Gasbel., München, N 32*. Bueb: Vergasungsvorgänge in der Vertikalretorte. Verhandlungen der 50. Jahres- und Jubiläumsversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M. 1909. Reese: Die Entwicklung der Wasserversorgung während der letzten 50 Jahre. Lenze: Einiges über Gasferndruckleitungen. Bestimmung von Naphtalin im Gas und seine Entfernung durch Kühlung. Neue Gasglühlichtlaternen. Wie lange genießt ein angefochtenes Patent noch Schutz?

3641 *Engineer. Record, New York, N 4*. Die Kraftanlage der Schenectady Power Co. am Hoosic River. Magruder: Das fünfjährige Ingenieurstudium. Der Cape Cod-Schiffkanal. Berry: Versuche über die Haftfähigkeit von Eisen im Beton. Vom Bau der Richelieu River-Brücke. Borden: Der Mont Carmel-Flügel des Schlosses Frontenac in Quebec. Die Betriebsergebnisse einer einzelstehenden Kraftanlage zu Binghamton. Die neue Steinzerkleinerungsanlage der Dolese & Shepard Co. Kleine Abwasserpumpenanlage zu Ridgewood, L. J. Neuer Tunnel unter dem Hudson.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.398 *Die chemische Industrie*. Von Gustav Müller, kaiserlicher Geheimer Regierungsrat, vortragender Rat im Reichsamt des Innern (unter Mitwirkung von Dr. Phil. Fritz Bennigson bei den königlichen Instituten der Artillerie). 488 Seiten (230 × 155 mm). Leipzig 1909, B. G. Teubner (Preis geheftet M 11.20, gebunden M 12).

Wie im Vorworte gesagt wird, soll das Buch in erster Linie dem im Chemikalienhandel und der chemischen Industrie tätigen Kaufmann ein Hilfsbuch zur Orientierung über technische und wirtschaftliche Fragen, dem Chemiker ein Leitfaden für die merkantilen Verhältnisse seiner Industrie sein und daher alle theoretischen und polemischen Erörterungen vermeiden. Bezüglich einer gründlicheren Information über die rein technischen Probleme verweist der Autor auf das Handbuch der Chemischen Technologie von Dr. Heusler und beschränkt sich in einer kurzen Einleitung, die wichtigsten chemischen Grundbegriffe und Elemente, Analyse und Synthese, anorganische und organische, reine und angewandte Chemie zu erklären. Er versucht dann, eine kurze Übersicht über die historische Entwicklung der chemischen Wissenschaft zu geben, welche mehr für den Laien als für den Fachmann, dem sie nichts neues bietet, bestimmt ist. Im zweiten Kapitel bespricht er die wirtschaftliche Entwicklung, wobei er speziell die Sodafabrikation, Farbenindustrie, Kalisalze, Düngemittel, pharmazeutische Produkte und die elektrochemischen Betriebe hervorhebt. Sodann gibt er eine übersichtliche Gruppierung der einzelnen Branchen der chemischen Industrie Deutschlands, tabellarische Daten über die Größe der Betriebe bezüglich Arbeiterzahl und Antriebskraft und erwähnt auch die in Deutschland bestehenden Kartelle, unter denen die zwischen den Farbenfabriken abgeschlossenen wohl in erster Reihe stehen. Sodann folgen Tabellen über Einfuhr und Ausfuhr von Rohstoffen und Fabrikaten, worauf die industriellen Verhältnisse der außerdeutschen Staaten einzeln besprochen werden. Die geschäftliche Prosperität der Betriebe wird durch Tabellen über die erzielten Gewinne, die Güterbewegung auf den Bahnen, die Anzahl der genommenen Patente und Gebrauchsmuster und eine ausführlichere Besprechung der einzelnen Kartelle, soweit deren Statuten offiziell bekannt sind, geschildert. Das dritte Kapitel ist der industriellen Gesetzgebung gewidmet und bespricht das Patentwesen und den Muster-schutz, gewerbepolizeiliche Vorschriften, Arbeiter- und Kinderschutz, Arbeitsversicherung, Gesundheitspolizei, sicherheitspolizeiliche Vorschriften über Gebrauch von Sprengstoffen, Verkehrsgesetzgebung, um dann zu dem wichtigen Gegenstande der Zoll- und Handelsgesetze überzugehen. Anschließend daran wird ein mit Erläuterungen versehener Auszug aus dem Deutschen Zolltarif abgedruckt, woran sich Notizen über Meistbegünstigung und Handelsbeziehungen zu vertragslosen Staaten anschließen. Im Kapitel über innere Steuergesetze werden speziell die Abgaben auf alkoholische Flüssigkeiten, Salz und Zucker behandelt. Den Schluß des allgemeinen Teiles bilden dann statistische Angaben über den Warenverkehr. Im zweiten Teil des Buches werden einige der wichtigeren Industriezweige ausführlicher behandelt, indem jedesmal in kurzen Zügen die Rohstoffe genannt und die Fabrikationsmethoden wenigstens in ihren Prinzipien dargestellt sind. Gleichzeitig werden auch Daten über Produktion und Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr, gesetzliche Vorschriften und sonstige Angaben beigelegt. Den Anfang macht die Schwefelsäure aus Schwefel und Kies, Bleikammer- und Kontaktprozeß, darauf folgt Kochsalz, Soda, Glaubersalz, Ätznatron, Salzsäure, Chlor und Chlorkalk, Salpeter, Salpetersäure und Kalkstickstoff, wobei auch der neuen Prozesse zur Salpetergewinnung aus Luft gedacht wird, Kali- und Magnesiumsalze, Brom- und Jodpräparate, Pottasche, Blutlaugensalz und Cyanverbindungen, Weinsäure und Zitronensäure, künstliche Düngemittel, Superphosphate, Thomasmehl, Sprengstoffe und Zündwaren, Phosphor- und Zündhölzchenfabrikation, Zelluloid und Kunstseiden, Alaun und Tonerdesalze, komprimierte Gase, Kalziumkarbid und Azetylen, Holzdestillation, Essigsäure und deren Salze, Oxalsäure, Ozokerit und Zeresin sowie die Braunkohlendestillationsprodukte, Steinkohlenteer und Koks, ferner Teerprodukte, Verarbeitung der Mineralöle, worauf die Industrie der Farbstoffe und Farben geschildert wird. Bezüglich der hiebei gewählten Einteilung wäre zu bemerken, daß es besonders in einem Buche, das mit Rücksicht auf den Leserkreis nicht den theoretischen Standpunkt einzunehmen braucht, nicht motiviert erscheint, bei den künstlichen Farbstoffen Teerfarbstoffe und Schwefelfarbstoffe als zwei getrennte Gruppen hinzustellen, da sich eine scharfe Grenze schwer ziehen läßt. Unter den natürlichen Farbstoffen sind die Gerbstoffe und die Farbhölzer sowie Indigo und

Krapp, Cochenille und Sepia besprochen. Unter dem Kapitel künstlicher Farbstoffe finden sich Angaben über Indigo, Alizarin sowie die wichtigsten Zwischenprodukte, speziell Anilinöl und Salz. Bei den Schwefelfarbstoffen wäre richtigzustellen, daß das erste Produkt, Cachou de Laval, bereits vor Vidals Arbeiten bekannt und angewendet war. Anschließend daran folgt die Behandlung der Mineralfarben, sodann wendet sich der Autor zur Industrie der ätherischen Öle und künstlichen Riechstoffe, der pharmazeutischen Produkte und wissenschaftlichen Präparate, wobei auch die photographischen Artikel einbezogen sind. Die letzten Kapitel beschäftigen sich mit der Industrie der Fette und Öle, Seifen, Kerzen, Glyzerin, Harze, Lacke und Firnisse, Leim und Albumin, Gummi, Kautschuk, Guttapercha und deren Verarbeitung. Als Schluß sind dem Werke noch einige Bemerkungen über das Apothekergewerbe und die darauf bezüglichen gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland beigelegt. Ein Verzeichnis der benützten Literatur sowie alphabetisches Register und eine Umrechnungstabelle für die vorkommenden fremden Maße, Gewichte und Münzen sind dem Buche ebenfalls beigegeben. Zu bemerken ist, daß sowohl die metallurgischen wie auch die keramischen Industriezweige, ferner auch Stärkefabrikation, Zucker- und Gärungsindustrien, Zelluloseerzeugung, Gerberei usw. nicht näher behandelt sind, so daß vielleicht der gewählte Titel etwas zu weitgehend ist. Wenn man auch in dem vorliegenden Buche naturgemäß neue Tatsachen und Momente nicht erwarten und finden kann und auch die Übersicht keine vollständige ist, so verdient es sowohl von Seite der kaufmännischen Kreise, welche sich dem Handel mit chemischen Produkten widmen, wie auch seitens der Betriebschemiker, welche sich über die Markt- und Absatzverhältnisse ihrer Fabrikate informieren wollen, volle Aufmerksamkeit, nachdem es ein außerordentlich reichhaltiges Material, dessen Beschaffung dem einzelnen oft nur schwer möglich wäre, in gut geordneter Form bietet und sowohl zur Aufnahme der Fabrikation mancher Artikel wie auch zur Gewinnung neuer Absatzgebiete Anregungen geben wird.

Dr. Erban

12.361 Josef Wesselys Berufsbiographie. Ein Ausschnitt aus der Geschichte des Forstwesens Österreich-Ungarns. Herausgegeben von Karl Petraschek, Hofrat im k. u. k. gemeinsamen Finanzministerium, Referent für das gesamte Forstwesen Bosniens und der Hercegowina. Mit einem Titelbild und drei Bildern im Text. 319 Seiten (17 × 25 cm). Wien 1908, W. Frick (Preis brosch. K 6).

Am 16. Mai 1908 wurde im Linné-Park vor der Hochschule für Bodenkultur in Wien ein Denkmal Josef Wesselys — seine ehernen Büste auf steinernem Sockel — enthüllt, gewidmet von der Schar seiner Schüler, Freunde, Verehrer. Hofrat Karl Petraschek hat es ungefähr gleichzeitig unternommen, ihm ein zweites Denkmal zu setzen, indem er das Leben und Wirken dieses Forstmannes von überragender Bedeutung hauptsächlich nach dessen eigenen Aufzeichnungen, also eine Autobiographie Wesselys mit zahlreichen, höchst dankenswerten Erläuterungen und Zusätzen veröffentlicht und damit einen letzten Wunsch des Dahingegangenen erfüllt hat. Wie aus Wesselys Mienen, die seine Büste im Linné-Park meisterhaft festhält, so sprechen uns aus seinen biographischen Aufzeichnungen die verehrungswürdigen Züge an, welche diesem ganzen Manne im Leben nicht lauter Freunde, aber die höchste Wertschätzung der Besten, im Tode das reinste Andenken geschaffen haben und auch kommenden Generationen in Erinnerung gebracht zu werden verdienen; denn manches, wofür Wessely gekämpft hat, ist noch nicht überwunden, und noch genug der Arbeit in seinem Sinne ist zu leisten; möchte sie mit ebensolcher Kraft, mit dem gleichen Können und mit jener Reinheit des Denkens und Handelns geleistet werden, wie wir es bei Wessely bewundern müssen! Es würde zu weit führen, wollten wir in dieser Zeitschrift auf die Einzelheiten der gegenständlichen Biographie, welche zugleich so manche interessante Ausblicke auf die Geschichte des Forstwesens Österreich-Ungarns eröffnet, eingehen. Nur die Hauptabschnitte seien hervorgehoben: Wesselys Kindheit (er ist 1814 geboren) und Studentenzeit, seine Tätigkeit als Assistent an der Mariabrunner Forstakademie, dann als Forstgeometer in Tirol, als Waldschaffer in Agordo, als Oberförster in Idria, später als Konzipist im Ministerium für Landeskultur und Bergwesen, als Direktor der mährisch-schlesischen Forstschule, als Ober-Forstmeister des Banater Domänenwesens der k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft, sein Anteil an der Entwicklung des forstlichen Hochschulunterrichtes und seine Tätigkeit als Direktor der Forstakademie zu Mariabrunn, seine Dienste für das Reichskriegsministerium, seine Tätigkeit bei Ausstellungen und in Vereinen, seine wertvollen Gutachten in vielen wichtigen forstlichen Fragen, endlich seine erstaunliche, wertvolle literarische Betätigung; hat Wessely doch rund 350 namhafte Publikationen, darunter etwa 20 umfangreiche Arbeiten, bzw. Bücher allein oder als wesentlicher Mitarbeiter herausgegeben, wobei sich seine durchaus von tiefer Fachkenntnis und allgemeiner Bildung zeugenden Schriften fast auf alle Gebiete der Forstwirtschaft und -wissenschaft im weitesten Sinne bezogen. Zum Schlusse fügt Hofrat Petraschek der Autobiographie Wesselys noch interessante Mitteilungen über die erhebenden Feierlichkeiten anlässlich dessen 81. Geburtstages, des Begräbnisses (1898) und der Enthüllung des Denkmals nächst der Hochschule für Bodenkultur bei. Dank gebührt Wessely, daß er uns sein inhaltsreiches Leben in der ihm eigenen markigen Darstellung festgehalten, Dank aber auch Hofrat Petraschek, welcher die mühevollen Arbeit übernommen hat, diese Darstellung mannigfaltig erläutert,

bezw. ergänzt und dadurch der Gegenwart leichter verständlich gemacht in Druck zu legen und so der Nachwelt ein Werk zu erhalten, aus dem der Lebensgang Wesselys und ein gutes Stück Forstgeschichte verfolgt werden kann, bei dessen Lektüre aber auch das Herz und der Charakter sich stärkt. Möge zumal die forstliche Jugend diese Berufsbiographie nicht übersehen!

H. v. Lorenz

10.266 Hochbaukunde. Von Ing. Hermann Daub, Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. II. Teil: Träger, Stützen, Mauern, Decken. XVI und 363 Seiten (17 × 26 cm). Mit 1114 Abbildungen im Text. Zweite Auflage. III. Teil: Dächer, Stiegen, Türen, Fenster, Vorbauten, Abfuhr der Abfallstoffe, Innerer Ausbau, Fundamente. IV und 329 Seiten. Mit 788 Abbildungen im Text. Zweite Auflage. Leipzig und Wien 1909, Franz Deuticke.

Nach knapp drei Jahren erscheint von Daubs trefflicher und sehr verwendbarer „Hochbaukunde“ schon die zweite Auflage, ein sprechender Beweis für die Notwendigkeit eines solchen Werkes, für die Gedicgenheit seines Inhaltes und für das Zweckentsprechende seiner Anordnung. Die neue Auflage, die mit den Kerntruppen, dem II. und III. Teile, der eigentlichen „Baukonstruktionslehre“, einsetzt, weist zahlreiche Zusätze, Erweiterungen und Ergänzungen auf, die sich nicht auf den Text allein beziehen, sondern sich auch auf die Abbildungen erstrecken. Wenn auch im allgemeinen die Gliederung des Stoffes beibehalten worden ist, so sind doch im Interesse einer logischen richtigeren Anordnung einige Umstellungen in den Gegenständen vorgenommen worden. So finden wir nunmehr die Holz- und Eisenverbände, bisher im I. Teile vorgeführt, besser an den Anfang des II. Teiles gestellt. Die Holzwände und der eiserne Fachwerkbau werden nun bei den Wänden abgehandelt; dagegen sind die Dächer, freilich nur aus praktisch bautechnischen Gründen, in den III. Teil verschoben. Vollkommen neu hinzugekommen ist im III. Teile ein „Anhang“, der die wichtigsten Bauvorschriften und sonstige Grundsätze bringt, die bei den gebräuchlichen Gebäudearten zu beachten sind. Mit Recht hat der Verfasser den ja innig zusammengehörigen beiden Bänden ein gemeinsames alphabetisches Inhaltsverzeichnis, „Seitenweiser“ benannt, beigegeben. Er hat im allgemeinen seine kurzgefaßte, präzise Darstellungsweise auch in der neuen Auflage beibehalten, nur dort etwas ausführlicher werdend, wo Gefahr bestand, durch allzu große Kürze die Deutlichkeit des Vortrages zu gefährden. Ebenso war es kaum nötig, Abbildungen durch andere zu ersetzen, da dieselben schon in der ersten Auflage von wünschenswerter Deutlichkeit und Klarheit waren. Also alles in allem eine erfreuliche Erscheinung: ein treffliches Werk, das ohne alle Prätension auftrat, nur durch seine Gedicgenheit wirkte, allen prunkenden Schein vermied, vermag in verhältnismäßig kurzer Frist seinen Weg zu machen und erzielt eine zweite Auflage, und das bei einem österreichischen Verleger! Wir freuen uns herzlich dieses Vorkommnisses und wünschen nur, es möge sich des öfteren wiederholen.

Dr. Paul

7222 Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Siebenter Band: Papierfärberei bis Schwefelsäure. 848 Seiten (18 × 26 cm). Mit zahlreichen Abbildungen. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlags-Anstalt.

Die zweite Auflage des ausgezeichneten Lexikons geht rüstig ihrer Vollendung entgegen; schon liegt uns der siebente Band dieser wahrhaftig vollständig neuen Bearbeitung vor, die jeden, auch den geringsten Fortschritt seit dem Erscheinen der ersten Ausgabe des Buches sorgsam verzeichnet und berücksichtigt. Es ist ein wahres Vergnügen, in dem gegenwärtigen Bande zu blättern und die Vielseitigkeit des behandelten Stoffes nebst der Gründlichkeit der Behandlung zu beobachten. Überall findet man die berufensten Fachmänner als die Bearbeiter der einzelnen Abschnitte genannt. Aus der Fülle der Artikel fallen bei flüchtiger Durchsicht schon die folgenden als durch Umfang, Zahl der Abbildungen u. dgl. hervorstechend auf: „Papierprüfung“ von Rudeloff, „Parallelträger“ von Weyrauch und Mörsch, „Pfeiler“ von Melan, „Photogrammetrie“ von Hillmer, „Photometrie“ von P. v. Schrott und J. M. Eder, „Pressen“ von A. Widmaier, „Preßgasglühlicht“ von A. Weber, „Projektionsapparate“ von A. W. Unger, „Pumpen“ von F. Becher, „Roheisen“ von A. Widmaier, „Rohre“ von Lindner, „Rückkühlanlagen“ von Caris, „Schachtschleuse“ von Pollak, „Schiffahrtskanäle“ von Pachnik, „Schiffbau“ von T. Schwarz, „Schiffshebewerke“ von v. Schneller, „Schornstein“ von C. Gaab und Weinbrenner, „Schreibmaschine“ von Beyerlen und „Schwebbahnen“ von Ziffer. Diese Aufzählung ist ohne besondere Absicht ausgewählt worden, gibt aber doch einen guten Überblick über die schon früher erwähnte Vielseitigkeit des Stoffes. Sie zeigt aber auch, daß seitens des Herausgebers viel Gewicht auf die Mitarbeit österreichischer Fachmänner gelegt wird, was früher in Deutschland meist nicht der Fall war. Nun seien noch einige Worte den beiden besonders wertvollen Vorzügen des Luegerschen Lexikons gewidmet. Der eine derselben sind die Abbildungen. Man findet selten in technischen Werken so zahlreiche instruktive Skizzen von solcher Klarheit bei größter Einfachheit der Darstellung; gerade diese aber sind für das Verständnis und die Wirkungsweise der dargestellten Gegenstände von größtem aufklärenden Werte. Daß ihre Zahl in der neuen Auflage zugenommen hat, ist wärmstens zu begrüßen. Den zweiten großen Vorzug finden wir in den reichhaltigen Literaturangaben bei

jedem bedeutenderen Stichworte. Dieselben sind schon in der ersten Auflage des Lexikons mit besonderer Sorgfalt bearbeitet gewesen, haben aber in der vorliegenden Neubearbeitung eine Fortführung bis in die jüngste Zeit erfahren, wobei wir wieder mit besonderem Vergnügen die sorgfältige Benützung neuester österreichischer Veröffentlichungen feststellen konnten. Das treffliche „Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften“, das auch typographisch als eine Musterleistung ausgestattet erscheint, bildet sonach in jeder Beziehung eine wertvolle Bereicherung der deutschen technischen Literatur, weshalb ihm auch der Erfolg reichlichst beschieden ist.

Dr. P.

12.374 Die Fachwerkträger ohne Diagonalen. Ihre Berechnung und Anwendung in eisernen und betoneisernen Konstruktionen (Brücken, Rahmendächer und Träger). Von Ingenieur Johann Podolsky. 270 Seiten (26 × 17 cm). Moskau 1909 (Preis R 3).

Das vorliegende Buch des bekannten russischen Ingenieurs ist eine erschöpfende Monographie über die Fachwerkträger ohne Diagonalen, sogenannte Vierendeelträger. Der Verfasser bespricht zuerst die Berechnung der Spannungen in einem solchen Träger und unterscheidet hierbei die primären, sekundären und Nebenspannungen. Die Berechnung aller dieser Spannungen ist verhältnismäßig einfach. Für die rollende Last konstruiert der Verfasser die Einflußlinien. Er berechnet die Deformation des Trägers und sucht, seine Berechnungsweise durch Versuche zu bekräftigen. Es wurden drei Modelle hergestellt; das eine war aus Holz, das zweite aus Karton, das dritte aus Kautschuk, 6 mm dick. Es ist zu bedauern, daß von diesen Versuchen nur zwei photographische Aufnahmen vorhanden sind, keinerlei Messungen aber vorgenommen wurden. Der Verfasser vergleicht seine Berechnungsweise mit derjenigen von Peredery, welche in „Inzenerskoje Dilo“ im Jahre 1905 veröffentlicht wurde, und beweist, daß seine Berechnungsweise nicht nur einfacher, sondern auch richtiger ist. Der Verfasser sucht auch zu beweisen, daß seine Methode bessere Resultate gibt als diejenige von Vierendeel. Bei der Berechnung der Sekundärspannungen in den Gitterträgern mit polygonalen Gurtungen nimmt der Verfasser den gleichen Querschnitt beider Gurtungen an, was nicht immer in der Praxis zutreffen wird. Im zweiten Abschnitt bespricht der Verfasser die ausgeführten eisernen, im dritten die betoneisernen Brücken dieses Systems und gibt die Berechnungsweise der betoneisernen Träger ausführlich an. Im Anhang bespricht der Verfasser das Projekt einer russischen Betonverordnung, welches dem XII. Betontechnikertag in Moskau (November 1908) zur Begutachtung vorlag. Nach diesem Projekte soll die Druckfestigkeit der Betonwürfel mit 30 cm Seitenlänge nach 28 Tagen 150 kg/cm² betragen. Die Berechnung der betoneisernen Träger soll unter der Voraussetzung geschehen, daß die Zugspannungen im Beton gleich Null sind, daß die Querschnitte nach der Biegung eben bleiben und die Spannungen der Entfernung von der neutralen Achse proportional sind. Das Verhältnis des Elastizitätskoeffizienten von Eisen und Beton ist wie bei uns 15. Für die Säulen soll das Armierungsprozent mindestens 0.8 betragen. Die zulässigen Spannungen sollen für die Säulen $\frac{1}{6}$ der Druckfestigkeit des Betons nach 28 Tagen, für das Eisen 800 kg/cm² betragen. Für diejenigen Bauteile, bei welchen keine Erschütterungen und keine großen Spannungsunterschiede vorkommen, kann die zulässige Spannung um 20% erhöht werden. Die Säulen sind bis $\frac{l}{6} > 18$ auf Knickung nicht zu berechnen. Bei der Biegung beträgt die zulässige Druckspannung $\frac{1}{4.5}$ der Druckfestigkeit des Betons in 28 Tagen, die Scherspannung 4.5 kg/cm², die Haftspannung 4.5 kg/cm². Die zulässigen Eisenpannungen sind für Zug und Druck 1000 kg/cm², für Abscherung 700 kg/cm². Bei großen Erschütterungen oder Spannungsunterschieden sind diese Zahlen um 10% zu vermindern, bei kräftigen Schlägen um 20%. Das besprochene Werk verdient volle Beachtung der Fachmänner. Dr. Max R. v. Thullie

12.644 Hüttenwesen. Kurze Übersicht über die heutigen Verfahren zur Gewinnung der wichtigeren Metalle von Dr. W. Borchers. 192 Seiten (28 × 19 cm) mit 218 Abbildungen. Halle a. S. 1908, Wilhelm Knapp (Preis geb. M 8.75).

Das vorliegende Buch ist das Werk eines sein Fach vollkommen beherrschenden Lehrers, der damit beabsichtigt, seinen Schülern und den in Hüttenbetrieben oder in den für die metallurgische Technik arbeitenden Maschinenfabriken und Konstruktionsbüros tätigen Ingenieuren die erste Orientierung in den mannigfachen Zweigen des jetzigen Hüttenwesens zu erleichtern. In der Tat ist dieses räumlich kleine Werk mehr als ein gewöhnliches Hilfsbuch, es ist eine von Meisterhand ausgeführte Zusammenfassung des über modernes Hüttenwesen in unzähligen Zeitschriften und Büchern veröffentlichten Materiales in dem denkbar engsten Rahmen. Daß bei dieser äußerst heiklen und schwierigen Arbeit dasjenige in der Retorte zurückblieb, was für den oben bezeichneten Zweck tauglich ist, muß die Bewunderung jedes Technikers finden, der weiß, wie schwierig es ist, bei solcher Arbeit, den logischen Zusammenhang nicht zu zerstören. Der Umstand, daß sich in diesem Auszuge reichlich Formeln und Zahlenangaben auf engem Raume gut geordnet beisammenfinden, macht das Hilfsbuch zu einem für weitere Kreise sehr erwünschten Nachschlagebuche; aber eben mit diesem vom Verfasser selbst nicht beabsichtigten Vorzuge stellt sich der Wunsch ein, in der nächsten Auflage dort, wo die Eigenschaften der Metalle angeführt werden, neben den allgemeinen Festigkeitseigenschaften möglichst überall die Zahlen

für absolute Festigkeit und Dehnung zu finden, wie es ja bezüglich anderer Eigenschaften: spezifisches Gewicht, Schmelzpunkt, Verdampfungspunkt, Elektrizitätsleitfähigkeit, ausnahmslos der Fall ist. Ebenfalls nur zum Zwecke der Berücksichtigung in einer Neuauflage, welche wohl kaum ausbleiben dürfte, sei auf einen Druckfehler auf S. 138 aufmerksam gemacht, wo es heißt: „Auf 1 t verschmolzenen Roheisens treten an der Gicht etwa 4500 t (soll heißen m³) Gas aus.“ Unzweifelhaft wird das kleine, in Druck und Illustration vorzüglich ausgestattete Hilfsbuch vielen eine willkommene Hilfe sein.

A. S.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.543 Der Hausschwamm und die übrigen holzerstörenden Pilze der menschlichen Wohnungen. Von Dr. K. Mez. 8^o. 260 S. m. 90 Abb. Dresden 1908, Lincke (M 5).

12.544 Alt-Prager Architektur-Detaile. Von F. Kieck. 4^o. 40 Taf. 2. Serie. Wien 1908, Schroll & Co. (K 30).

12.545 Das Merkantilgebäude und der Merkantilmagistrat in Bozen. Von J. Leisching u. K. Siegl. 4^o. 36 S. m. 14 Taf. Wien 1908, Schroll & Co. (K 15).

12.546 Wettbewerbsentwürfe für ein Amtsgebäude des Reichskriegsministeriums und für ein Gebäude des Militärwissenschaftlichen und Kasinovereines in Wien. Von O. Schöenthal. 4^o. 64 S. m. Abb. Wien 1908, Schroll & Co. (K 18).

12.547 Reiseskizzen aus Niederösterreich, Oberösterreich und Tirol. Von Ed. Thumb. 4^o. 60 Taf. Wien 1908, Schroll & Co.

12.548 Zwei Kirchen und die Architektur. Katholischer und protestantischer Kirchenbau in Böhmen und Mähren. Von E. Edgar. 8^o. 45 S. m. 17 Abb. Wien 1908, Schroll & Co.

12.549 Construction et fonctionnement des moteurs à combustion interne. Par R. E. Mathot. 8^o. 688 S. m. 513 Abb. Paris 1909, Béranger.

12.550 Sir William Ramsay. Vergangenes und Künftiges aus der Chemie. Von W. Ostwald. 8^o. 296 S. Leipzig 1909, Akadem. Verlag (M 8.50).

12.551 Hilgens Bauunterhaltung in Haus und Hof. Von Dr. O. v. Ritgen. 8^o. 487 S. 8. Aufl. Wiesbaden 1909, Bechtold & Co. (M 5.50).

12.552 Sanitation and sanitary engineering. By P. Gerard. 8^o. 175 S. 2. Aufl. New York 1909, Selbstverlag.

12.553 Automatisch stabiler Aeroplan. Von H. Mettler. 8^o. 61 S. m. 25 Abb. Zürich 1909, Seemann (F 3).

12.554 Die Tone. Von Dr. P. Rohland. 8^o. 127 S. Wien 1909, Hartleben (K 2.20).

*12.555 Bericht über die Arbeiten des IX. internationalen Schiffahrtkongresses in St. Petersburg. 8^o. 553 S. Brüssel 1908, Selbstverlag.

*12.556 Bibliographische Notizen über Flüsse, Kanäle und Häfen, umfassend die im Buchhandel erschienenen Werke und Zeitschriften von 1892 bis 1906. 8^o. 729 S. Brüssel 1908, Selbstverlag.

12.557 Zurückführung der sphärischen Trigonometrie auf die Geometrie des ebenen Kreisviereckes. Von Dr. E. Eckhardt. 8^o. 155 S. m. 35 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 4.40).

12.558 Anfangsgründe der Maxwell'schen Theorie, verknüpft mit der Elektronentheorie. Von F. Richarz. 8^o. 245 S. m. 69 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 7).

12.559 Elemente der Mathematik. Von J. Tannery. Deutsche Ausgabe von Dr. P. Klaess. 8^o. 339 S. m. 148 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 7).

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Konrad Latzel, k. u. k. Schloßhauptmann im Belvedere in Wien, anlässlich der erbetenen Versetzung in den dauernden Ruhestand in Würdigung seiner vieljährigen zufriedenstellenden Dienstleistung den Titel und Charakter Regierungsrat mit Nachsicht der Taxe verliehen und gestattet, daß Ing. Anton Schromm, k. k. Hofrat, Binnenschiffahrtinspektor im Handelsministerium in Wien, und Franz Krizik, kaiserl. Rat, Großindustrieller in Karolinenthal, das Großoffizierskreuz des königl. italienischen Ordens der Krone von Italien annehmen und tragen dürfen.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Georg Ritter v. Thaa, k. k. Ingenieur in Graz, zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Steiermark, ferner im Stände der fachtechnischen Beamten des Patentamtes in Wien Ing. Heinrich Löster, k. k. Oberkommissär, zum technischen Rate, die Ingenieure Emanuel Puchberger, Erwin Black, Franz Zeis und Otto Böhm, k. k. Kommissärs-Adjunkten, zu Kommissären, Dr. Ing. Theodor Schmidt, k. k. Kommissärs-Adjunkt, zum Lehrer in der IX. Rangklasse an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz, und Ing. Franz Schlesinger, k. k. Professor der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen, zum Fachvorstande der bautechnischen Abteilung an der deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn ernannt.

Ing. Robert Scheibel, Bau-Oberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltung-Sektion der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Spittal a. d. Drau, wurde zum Vorstande der Bahnerhaltung-Sektion Wien (Südbahn) ernannt.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

557

Nr. 35

Wien, Freitag den 27. August 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Über Hochspannungsfreileitungen. Von Ingenieur Ludwig Kallir. — Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen. Von Ing. F. Musil. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Wasserstraßen. Chemie. — Fachgruppenberichte. Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Briefe an die Schriftleitung. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

Über Hochspannungsfreileitungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 29. März 1909 von Ingenieur Ludwig Kallir.

Die Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung, die großen zu übertragenden Leistungen und die immer wachsenden Entfernungen, welche zu überwinden sind, haben den früher verhältnismäßig einfachen Leitungsbau zu einer weitgehenden Durchbildung gezwungen und ein sorgfältiges Studium auch dieses Gebietes der Elektrotechnik erforderlich gemacht. Dies hat zur Folge gehabt, daß die Leitungen für große Energieübertragungen, wie sie zurzeit projektiert, bzw. auch schon ausgeführt werden, sich sehr wesentlich von den einfachen Ausführungen unterscheiden, die noch vor nicht allzu langer Zeit als allein in Betracht kommend angesehen wurden, und die im wesentlichen durch die Verwendung hölzerner Maste und mäßiger Spannweiten charakterisiert erscheinen. Die folgenden Darlegungen sollen sich mit dem Resultate der Studien, Ausführungen und Erfahrungen der letzten Jahre auf dem Gebiete des Leitungsbauwesens befassen, insbesondere soweit sich dieselben auf die Bemessung der einzelnen Teile einer Leitung im Hinblick auf ihre Festigkeit beziehen. Die Behandlung elektrischer Fragen soll ausgeschieden bleiben.

Die beim Entwurf einer Leitung zu lösende Aufgabe läßt sich etwa derart definieren, daß die Linie bei größter Ökonomie, d. h. bei kleinstmöglichem Aufwande die größtmögliche Betriebssicherheit, bzw. eine vorgeschriebene minimale Festigkeit aufweisen soll. Die beiden Forderungen sind zum Teile widersprechend, da mit einem Minimum von Kosten natürlich nur ein beschränkter Effekt, eine beschränkte Festigkeit, bzw. Sicherheit erzielt werden kann. Nur in einer Hinsicht führen beide Bedingungen wenigstens zum Teile zum gleichen Ergebnis, indem sowohl die Ökonomie als auch die Betriebssicherheit eine möglichst weitgehende Verringerung der Stützpunkte erwünscht erscheinen läßt, die Betriebssicherheit, weil erfahrungsgemäß die Befestigungspunkte die schwächsten Stellen der Leitung sind, die Ökonomie, weil mit der Verringerung der Zahl der Stützpunkte die Kosten für Isolatoren und bis zu einer gewissen Grenze auch die Gesamtkosten für die Tragkonstruktionen abnehmen, wenn auch die einzelnen Maste oder Leitungstürme teurer werden. Die günstigste Entfernung der Stützpunkte muß fallweise bestimmt werden, indem für einige Annahmen die Kosten tatsächlich ermittelt werden. Es empfiehlt sich hierfür eine graphische Darstellung der Kosten der einzelnen Teile der Leitung und der Gesamtkosten.

Die Betriebssicherheit hängt mit der Sicherheit der Leitung in bezug auf die Umgebung derselben innig zusammen. Die letztere ist eine Bedingung der ersteren. Beide verlangen eine gewisse Festigkeit, bzw. die Einhaltung eines gewissen vorgeschriebenen Sicherheitsfaktors im Falle der stärksten, ungünstigsten Beanspruchung. Es kommen sonach zweierlei Größen für die Bemessung der Leitung in Betracht: die in Betracht zu ziehenden Beanspruchungen und der Sicherheitsfaktor, welcher einzuhalten ist. Diese Größen sind für die Kosten der Leitungsanlagen von grundlegender Bedeutung, weshalb sie im folgenden einer eingehenden Erörterung unterzogen werden sollen.

Mit der Festlegung der einschlägigen Ziffern beschäftigen sich die Sicherheitsvorschriften, bzw. gesetzlichen Bestim-

mungen der einzelnen Länder, die zum Teil sehr verschiedenartige Grundlagen für die Berechnung der Leitungen vorschreiben. Im folgenden sind die Vorschriften, welche in Österreich, Deutschland, Frankreich und in der Schweiz Geltung haben, einer vergleichenden Betrachtung unterzogen, und zwar sind dies die:

Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen, herausgegeben vom Elektrotechnischen Verein in Wien, 1907;

Normalien für Freileitungen, aufgestellt vom Verbands Deutscher Elektrotechniker, gültig vom 1. Jänner 1908;

Décret du 22 mars 1908 sur les distributions d'énergie électrique*);

Vorschriften, betreffend Erstellung und Instandhaltung der elektrischen Starkstromanlagen, beschlossen vom Schweizerischen Bundesrat am 14. Februar 1908.

Diese Vorschriften sind alle ungefähr zu gleicher Zeit erschienen und tragen den derzeitigen Anschauungen entsprechend Rechnung. Bezüglich der österreichischen Vorschriften ist allerdings zu beachten, daß sie, wenn auch 1907 herausgegeben, doch wesentlich früher verfaßt wurden, indem sich ihre definitive Herausgabe seinerzeit verzögerte.

Ergänzend hiezu sei noch bemerkt, daß in Italien einschlägige Vorschriften erst in Vorbereitung sind; in Amerika bestehen ebenfalls bisher keine einheitlichen Festsetzungen.

Die Bedeutung und die Notwendigkeit allgemein gültiger Vorschriften für die Ausführung von Leitungen nimmt mit der Entwicklung elektrischer Leitungsnetze, mit dem Wachsen der Leitungslängen und -kosten und der sich hieraus ergebenden äußersten Sparsamkeit in der Konstruktion immer zu. Auch die gesetzliche Regelung des Wegrechtes und der Haftpflicht für elektrische Leitungen, wie sie z. B. für Österreich und Deutschland derzeit studiert wird, setzt eine einheitliche Festsetzung der Konstruktionsbedingungen voraus.

Zunächst seien die äußeren Beanspruchungen betrachtet; es sind dies:

- Die Beanspruchung durch Temperaturunterschiede,
- die Beanspruchung durch Wind,
- die Beanspruchung durch Schnee und Eis.

Es sind dies durchwegs klimatische Einflüsse, und es ist einleuchtend, daß ziffernmäßig einheitliche Vorschriften für politische Einheiten, wie z. B. Österreich, eigentlich nicht gemacht werden können. Es erscheint vielmehr notwendig, auf das Klima der Gegend, in welcher eine Leitung ausgeführt werden soll, entsprechend Rücksicht zu nehmen und die Vorschriften nicht etwa in allgemein gültiger Form allzu scharf zu fassen. Zumindest dürfte es sich empfehlen, bei Festlegung von im allgemeinen anzunehmenden Werten der Beanspruchungen die sachgemäße Berücksichtigung spezieller Verhältnisse zuzulassen. Die früher erwähnten bestehenden Vorschriften weisen in dieser Hinsicht Unterschiede auf, indem z. B. die österreichischen und deutschen Vorschriften Minimaltemperaturen

*) Abgedruckt in: „La Lumière Électrique“, 30. Jahrgang, Band II, Nr. 16, vom 16. April 1908, S. 84 bis 91.

(erstere — 25° C, letztere — 20° C) angeben, mit welchen zu rechnen ist, während die französischen und schweizerischen Vorschriften weit aus richtiger von tiefsten, bezw. mittleren Temperaturen der betreffenden Gegend sprechen. Wenn hiedurch auch kleine Differenzen in den Annahmen möglich sind, so erscheinen diese letzteren Vorschriften doch als weitaus richtiger und gerechter. Es sei diesbezüglich darauf hingewiesen, daß für die nachstehend angeführten Städte gemäß den Berichten der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie in Wien im Laufe der letzten zwanzig Jahre die beigefügten minimalen*) Tagestemperaturen beobachtet wurden:

Lemberg	—25·7°	Zara	—6·5°
Wien	—22·2°	Sebenico	
Innsbruck	—26·8°	Spalato	
Görz	—10·3°		

Es sollen nunmehr die Beanspruchungen durch den Wind betrachtet werden. Derselbe wirkt einerseits unmittelbar auf den Draht und erhöht hiedurch dessen Beanspruchung, andererseits auf die Tragkonstruktion unmittelbar sowohl als auch mittelbar durch den Winddruck auf die Leitung. Bevor auf diese einzelnen Beanspruchungen eingegangen wird, soll jedoch die Frage der in Rücksicht zu nehmenden Windgeschwindigkeit erörtert werden. Auch für diese von klimatischen und geographischen Verhältnissen abhängigen Größe können keine allgemein gültigen Ziffern festgesetzt werden. Im allgemeinen kann man Windgeschwindigkeiten von 80 bis 100 km/Stde. oder 22·2 bis 27·8 m/Sek. als normales Maximum annehmen**). Für Gegenden, die dem Winde mehr ausgesetzt sind, muß man mindestens mit 100 bis 120 km/Stde. oder 27·8 bis 33·5 m/Sek. rechnen. Die letztere Ziffer bedeutet nach der bekannten Beaufortschen Skala bereits schweren Sturm. Nach dieser Skala bedeutet 144 km/Stde. oder 40·2 m/Sek. Orkan. Beobachtet wurden u. a. gelegentlich eines Orkanes am 12. Februar 1894 auf der deutschen Seewarte in Hamburg 42 m/Sek.***) Auch die amerikanischen Ingenieure rechnen im allgemeinen mit einer größten Windgeschwindigkeit von 90 Meilen in der Stunde oder za. 40 m/Sek. In einer Erörterung der Grundlagen für den Entwurf von Hochspannungsleitungen hat Scholles†) als Winddruck den Wert von 40 bis 50 Pfund pro Quadratfuß ebener Fläche empfohlen, indem er sich hierbei auf die langjährigen Erfahrungen stützt, die beim Bau von Windmotortürmen gewonnen wurden. Er gibt an, daß diese unter dem Zwange schärfster Konkurrenz mit einem Minimum von Material ausgeführten Konstruktionen sich im allgemeinen als ausreichend fest erwiesen haben; wenn sie in einzelnen Fällen dem Winde nicht standhielten, ist das ein Beweis, daß sie gerade bis zur Grenze beansprucht sind. Eine Nachrechnung der normalen Type ergab als äußerste Beanspruchung eine solche entsprechend 40 bis 50 Pfund pro Quadratfuß, d. i. 196 bis 245 kg/m². Unter der Annahme, daß Winddruck und Windgeschwindigkeit durch die Beziehung

$$p = 0.122 v^2$$

verknüpft sind, wobei p in kg/m² und v in m/Sek. einzuführen sind, entspricht dem obigen Maximalwerte des Winddruckes ein Maximalwert von 144 bis 162 km in der Stunde, bezw. 40 bis 45 m in der Sekunde für die Windgeschwindigkeit. Diese Werte stimmen also mit dem früher als Maximalwert für Orkan angegebenen Wert gut überein.

Es unterliegt zwar keinem Zweifel, daß lokal noch weitaus größere Windgeschwindigkeiten auftreten können. Für die in Amerika als Tornado bezeichneten Stürme werden Werte von 200 bis 300 km in der Stunde oder 55·5 bis 83·5 m in der Sekunde

*) Die angeführten Werte sind die Minima unter den zu den regelmäßigen Beobachtungszeiten abgelesenen Temperaturen. Die absoluten Minima sind noch etwas niedriger als diese Terminminima.

**) Vergl. Rebor a, „L'azione del vento sulle linee aeree“, „Atti della Associazione elettrotecnica Italiana“, Mailand 1908, S. 403.

***) Vergl. „Hütte“, 19. Auflage, I, S. 349.

†) D. R. Scholles, „Fundamental considerations, governing the design of transmission-line structures“, „Proc. A. I. E. E.“ 1908, Juni.

angegeben. Derartigen geradezu katastrophalen Beanspruchungen wird man jedoch mit Rücksicht auf ihre Seltenheit und örtliche Beschränktheit kaum Rechnung tragen, jedenfalls kommen sie für europäische Verhältnisse nicht in Betracht.

Die einzelnen Vorschriften enthalten Festsetzungen über den Winddruck, welcher den Rechnungen zugrunde zu legen ist, und zwar

die österreichischen Vorschriften	150 kg/m²,	
„ deutschen	125 „	(87·5 kg/m²),
„ französischen	120 „	(72 „),
„ schweizerischen	100 „	(70 „).

Die in Klammern beigeetzten Ziffern beziehen sich auf zylindrische Körper, z. B. die Drähte oder die Holzmasten, und stellen den zugrunde zu legenden Winddruck in kg auf die projizierte Querschnittsfläche von 1 m² vor. Unter Berücksichtigung der früher angeführten Formel entsprechen obigen Werten für den Winddruck p die nachstehenden Werte für die Windgeschwindigkeit v in m/Sek., bezw. V in km/Stde.

p	v	V
100 kg/m²	28·6 m/Sek.,	101 km/Stde.,
125 „	32·0 „	115 „
150 „	35·5 „	128 „

Was nun die Beanspruchung des Drahtes durch den Wind anbelangt, ist man zurzeit darüber bereits einig, daß die älteren Reduktionsfaktoren, durch welche die zylindrische Form des Drahtes berücksichtigt werden sollte, zu ungünstig angenommen sind. Die österreichischen Vorschriften enthalten keine diesbezügliche Angabe, hingegen nehmen die deutschen und die schweizerischen Vorschriften den Faktor $f = 0.7$, die französischen den Faktor $f = 0.6$ an, wie dies aus den früher angeführten Werten des für zylindrische Flächen anzunehmenden Druckes auch zu entnehmen ist. Die für ebene Flächen angenommene Formel

$$p = 0.122 v^2, \text{ bezw. } p = 0.0094 V^2,$$

lautet demnach für zylindrische Flächen

$$\text{für } f = 0.7 \quad p_c = 0.0855 v^2, \text{ bezw. } p_c = 0.0066 V^2,$$

$$\text{„ } f = 0.6 \quad p_c = 0.0732 v^2, \text{ bezw. } p_c = 0.0056 V^2.$$

Die Messungen von Buck*) an einer für Versuchszwecke ausgeführten großen Überspannung sowie die eingehenden Versuche von Rebor a**) haben jedoch in ziemlich guter Übereinstimmung die folgenden Formeln ergeben:

$$\text{nach Buck} \quad p_c = 0.00385 V^2 \text{ bis } 0.0048 V^2,$$

$$\text{nach Rebor a} \quad p_c = 0.0045 V^2.$$

Hieraus ergibt sich das Resultat, daß in den Vorschriften der Sicherheitsvorschriften eine ziemliche Sicherheit enthalten ist, indem sie den Druck auf zylindrische Flächen za. 25 bis 45% zu hoch annehmen, bezw. ist hiedurch eine Kompensation dafür geboten, daß die für den größten Winddruck angenommenen Werte in Ausnahmefällen bei orkanartigen Stürmen überschritten werden können. Die Vorschriften erscheinen sonach in dieser Hinsicht unter allen Umständen ausreichend, ja es dürfte berechtigt sein, auch bezüglich der Windbeanspruchung fallweise erleichternde Ausnahmen zu machen, wenn auf Grund ausreichenden Beobachtungsmateriales für bestimmte Gegenden mit mäßigen Höchstwerten der Windgeschwindigkeit sicher gerechnet werden kann. Für eine Windgeschwindigkeit von 100 km/Stde. ergibt die Formel von Rebor a einen Winddruck von 45 kg/m², also wesentlich weniger, als sonst den Rechnungen zugrunde gelegt wird; das bedeutet u. U. eine ganz bedeutende Ersparnis in den Anlagekosten der Leitung.

Es erscheint auch berechtigt, die mögliche Windrichtung zu berücksichtigen. Sofern der Wind zufolge der bestimmten örtlichen Verhältnisse mit seinem Höchstwerte niemals in Richtung senkrecht auf die Linie wirklich auftreten kann,

*) Buck, „The use of Aluminium as an electrical conductor“, Vortrag, International El. Congress St. Louis 1904.

**) loc. cit.

erscheint es nicht notwendig, mit dieser Annahme beim Entwurf der Linie zu rechnen.

Die Belastung der Drähte durch Eis, Reif und Schnee ist ebenfalls vom Klima abhängig. Eine allgemeine Vorschrift ist eigentlich ausgeschlossen, unter Umständen nur für ein klimatisch einheitliches Gebiet zu rechtfertigen. Von den verschiedenen in Betracht gezogenen Vorschriften enthalten nur die deutschen eine ziffermäßige Angabe über die zu berücksichtigende Eisbelastung, und zwar die Formel

$$p_r = 0.015 q \text{ kg/m},$$

worin p_r die Eislast pro m Draht und q der Drahtquerschnitt in mm^2 . Wenn man das spezifische Gewicht der Eisschicht als 1 annimmt, entspricht dieser Formel eine weitere, nämlich

$$\delta = 1.5 d,$$

worin d der Durchmesser des Drahtes, δ die Dicke der Eisschicht ist. Hieraus ergäbe sich also, daß der eisbeladene Draht mindestens den vierfachen Durchmesser des blanken Drahtes hätte, unter Umständen auch noch einen größeren, sofern nämlich das spezifische Gewicht der Ablagerung kleiner als 1 ist; dies wird der Fall sein, wenn die Belastung nicht aus festem Eis, sondern aus Reif oder Schnee besteht.



Abb. 1

Es erscheint wohl erforderlich, durch Beobachtungen noch festzustellen, ob die Stärke der Ablagerung wirklich von der Drahtstärke gemäß vorstehender Formel abhängig ist. Die Beobachtung der Schneeablagerung, wie selbe auf Bäumen, Ästen und sonst erfolgt, würde eher zur Annahme führen, daß die Dicke des Belages von der Drahtdicke unabhängig ist. Tatsächlich findet sich auch außer in der erwähnten deutschen Vorschrift keine ähnliche Anschauung über das Verhältnis von Drahtstärke und Eisbelastung. Die amerikanischen Ingenieure nehmen meist $\frac{1}{2}$ Zoll als stärkste zu berücksichtigende Eisschicht an. So berichtet auch Scholes*) über einen Eissturm im Jahre 1907 in der Gegend von Chicago, nach welchem an Leitungen verschiedenen Querschnittes ein Belag nahezu festen Eises von über $\frac{1}{2}$ Zoll beobachtet wurde. In einzelnen Fällen war die Eisschicht in der Mitte der Spannweite weitaus stärker, indem offenbar Wasser längs des Drahtes heruntergelaufen und allmählich gefroren war. Aus den Beobachtungen gelegentlich dieses Eissturmes und auch aus anderen zieht Scholes den Schluß, daß mit Eisschichten von $\frac{1}{2}$ Zoll zu rechnen ist, wobei er im Falle einer solchen Belastung noch mindestens zweifache Sicherheit einzuhalten empfiehlt. Die Unabhängigkeit der Dicke der Eisschicht von der Drahtstärke wurde auch durch Beobachtungen erwiesen, die gelegentlich eines verheerenden Eissturmes in Wisconsin und den benach-

*) Scholes, „Proc. A. I. E. E.“ 1908, Juni.

barten Staaten am 28. Jänner 1909 gemacht wurden*). Die Eisablagerungen waren allerdings nach diesem Sturme ganz ungewöhnliche. Es wurden auch bei schwachen Drähten Außendurchmesser von $2\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll gemessen und an Drähten verschiedenen Querschnittes Ablagerungen im Gewichte von za. $0.75 \text{ kg pro } m$ Draht festgestellt. Auch anderwärts sind derartige Eisstürme beobachtet worden; die Abb. 1 und 2 stellen die Folgen eines derartigen außergewöhnlichen Eissturmes in Pjatigorsk im Kaukasus dar**).

Im allgemeinen ist das Beobachtungsmaterial auf diesem Gebiete, sowohl was die mögliche Stärke der Eisbildung als auch die Bedingungen für dieselbe anlangt, bisher ein sehr spärliches. Die Frage, ob hohe, bzw. sehr hohe Spannungen die Eisbildung verhindern können, ist ebenfalls noch nicht entschieden. Es erscheint wünschenswert, daß die die Eisbildung betreffenden Beobachtungen, wenn sie auch einzeln nicht von besonderer Bedeutung sind, doch zur allgemeinen Kenntnis gebracht werden, denn nur so läßt sich gerade auf diesem Gebiete, das eine planmäßige experimentelle Untersuchung nicht zuläßt, die erforderliche Grundlage für allgemeine Vorschriften gewinnen.

Nachdem im vorstehenden die einzelnen Beanspruchungen erörtert wurden, erübrigt es noch, die zweite Grundlage der Leitungsberechnung zu besprechen, d. i. die zu wählende Sicher-

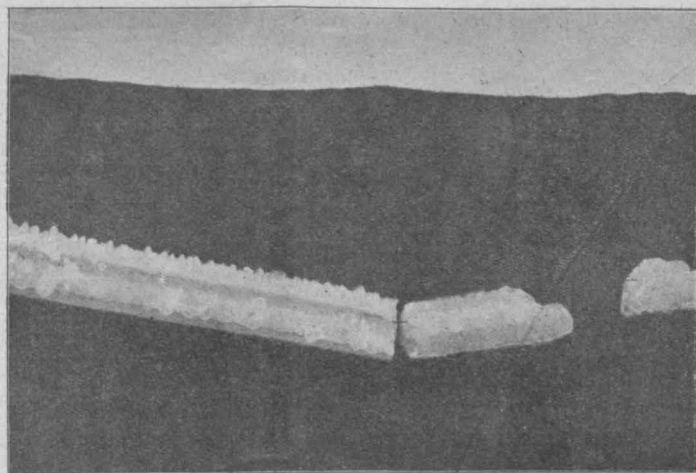


Abb. 2

heit, und im Zusammenhange damit die Annahmen bezüglich der etwaigen Gleichzeitigkeit der drei verschiedenen Beanspruchungen. Es ist klar, daß durch höher gewählte Sicherheitsgrade etwaige mäßige Annahmen bezüglich der einzelnen Beanspruchungen oder bezüglich der Gleichzeitigkeit derselben kompensiert werden können. Es ist daher der Sicherheitsfaktor nur im Zusammenhange mit den übrigen getroffenen Annahmen zu beurteilen und bei dessen Festsetzung unter Umständen auch auf die speziellen klimatischen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen. Die Vorschriften stimmen darin überein, daß sie die gleichzeitige stärkste Beanspruchung durch Temperatur, Wind und Eis ausschließen. Für tiefste Temperaturen werden nur mäßige Werte für die Windbelastung vorgeschrieben, bzw. wird für die stärkste Windbelastung eine Temperatur um oder über 0° C angenommen. Im übrigen sind jedoch die Vorschriften recht verschiedenartig. Des leichteren Vergleiches wegen wurden die Vorschriften für die Bemessung des Drahtes sowie der Tragwerke in Tabelle I zusammengestellt. Hierin bedeutet:

t die Temperatur,
 t_{mittel} , bzw. t_{min} die mittlere, bzw. tiefste Temperatur,
 p_w die Windbelastung (in kg/m^2) ebener Flächen,

*) Vergl. „El. World“, Editorial, S. 715, und M. Collbohm, „El. World“ 1909, 25. März, S. 735.

**) Der Verfasser verdankt diese Aufnahmen Herrn Ober-Ingenieur K. O. Kurth.

p_c die Windbelastung (in kg/m^2) zylindrischer Flächen,
 p_r die Reifbelastung in kg pro m Draht,
 σ die zulässige Beanspruchung des Drahtes in kg/mm^2 ,
 σ_{max} die Bruchbeanspruchung des Drahtes in kg/mm^2 ,
 σ_e die Beanspruchung des Drahtes an der Elastizitätsgrenze in kg/mm^2 ,
 c den einzuhaltenden Sicherheitsfaktor.

gelten die einzelnen Kurven für die nachstehend angegebenen Verhältnisse:

die Kurven f und $\frac{8f^2}{3a}$ für den unbelasteten Draht,

die Kurven $f_r(D)$ und $\frac{8f_r^2}{3a}(D)$ für den entsprechend

den deutschen Vorschriften durch Reif belasteten Draht,

Tabelle I.

	Österreich	Deutschland	Frankreich	Schweiz
Grundlagen für die Berechnung der Tragwerke	bei $t = -250$ $\sigma < \frac{\sigma_{max}}{5}$, d. h. $\sigma < 8 kg/mm^2$ $c = 5$	bei a) $t = -200$ $p_c = 0$ $p_r = 0$ $\sigma < 12 kg/mm^2$ b) $t = -50$ $p_c = 0$ $\sigma < \frac{\sigma_e}{2}$ $p_r = 0.015 q$ $c = 2.75$	bei a) $t = t_{mittel}$ $\sigma < \frac{\sigma_{max}}{3}$, $p_c = 72 kg/m^2$ d. h. b) $t = t_{min}$ $\sigma < 13.6 - 14 kg/mm^2$ $p_c = 18 kg/m^2$ $c = 3$	$t = t_{min}$ $\sigma < \frac{\sigma_{max}}{5}$, d. h. $\sigma < 8 kg/mm^2$ $c = 5$
Zulässige Beanspruchung für Kupferdraht	$p_w = 150 kg/m^2$ für Eisen $c = 5$ " Holz $c = 10$	$p_w = 125 kg/m^2$ $p_c = 87.5 kg/m^2$ für Eisen $\sigma < 1500 kg/cm^2$ $c = 3$	Bei den Belastungen, die in den Fällen a) und b) auftreten, $c = 3$	a) Voller Zug in allen Drähten + Wind $p_w = 100 kg/m^2$ $p_c = 70 kg/m^2$ b) einseitiger Zug 50% von dem unter a) + Wind wie unter a) für Eisen $c = 3$ " Holz $c = 4$

Der vorgeschriebene Sicherheitsfaktor schwankt zwischen 3 und 5. Da man für hartgezogenen Kupferdraht mit einer Zerreißfestigkeit von 40 bis 42 kg/mm^2 rechnen kann, entspricht einer dreifachen Sicherheit eine Beanspruchung von 13.7 bis 14 kg/mm^2 , die bezüglich der Elastizitätsgrenze, die bei etwa 30 kg/mm^2 gelegen ist, noch eine zweifache Sicherheit aufweist. Die Bedingungen, für welche die maximale Beanspruchung zugelassen wird, sind in den einzelnen Vorschriften so verschieden, daß ein unmittelbarer Vergleich nur schwer möglich ist; deshalb sollen die verschiedenen Vorschriften an dem folgenden speziellen Fall verglichen werden, der häufig vorkommenden Verhältnissen entspricht, und der zufolge der größeren Spannweite im Interesse einer ökonomischen Ausführung die genaue Prüfung der Berechnungsgrundlagen voraussetzt:

Drahtquerschnitt (Kupfer) 25 mm^2 verseilt, Durchmesser za. 7 mm , Spannweite 120 m .

In Abb. 3 ist das Verhalten des Drahtes verschiedenen Temperaturen, bzw. zusätzlichen Belastungen gegenüber nach der graphischen Methode von G l i n s k i*) dargestellt, welche den Vorteil großer Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit besitzt. Ohne daß an dieser Stelle eine ausführliche Ableitung dieser Methode gegeben werde, sei doch gesagt, daß als Abszissen die Beanspruchungen des Drahtes in kg/mm^2 , als Ordinaten einerseits die Durchhänge (f -Kurven), andererseits die Differenzen zwischen wirklicher Drahtlänge bei verschiedenen Zuständen und Spannweite ($\frac{8f^2}{3a}$ -Kurven) aufgetragen sind, und zwar

die Kurve $\frac{8f_w^2}{3a}(F)$ für den entsprechend den französischen Vorschriften mit 18 kg/m^2 Winddruck belasteten Draht,

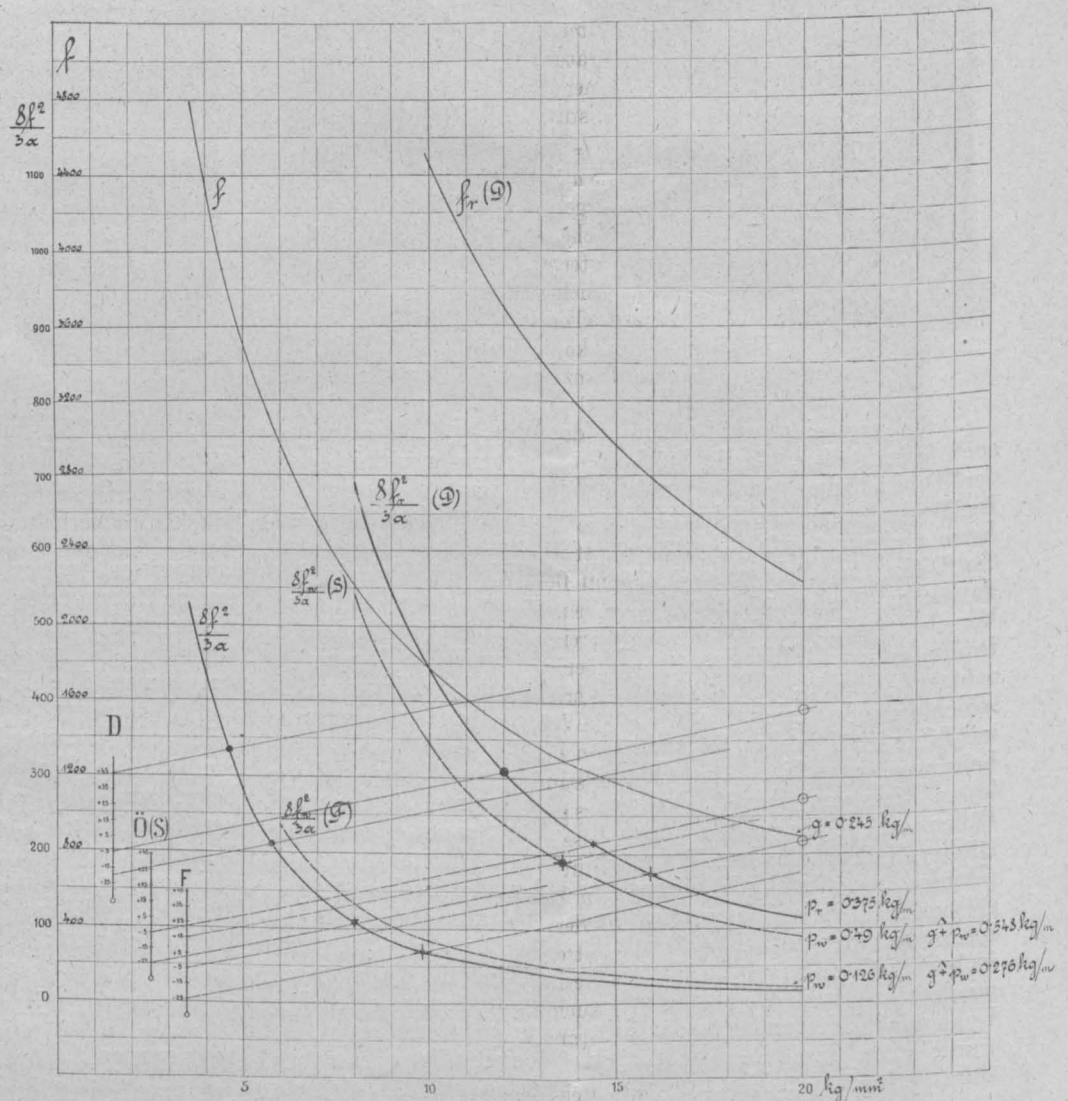


Abb. 3

*) Vergl. v. G l i n s k i, „E. T. Z.“ 1903, S. 225 ff.

druckes ein Widerspruch zu finden ist, erscheint es nicht berechtigt, den Widerstand der das Fundament umgebenden Erde prinzipiell völlig zu vernachlässigen. Eine derartige Forderung kann wohl nur ausnahmsweise berechtigt sein, wenn das Erdreich, welches das Fundament umgibt, sehr nachgiebig und unzuverlässig ist. Anderenfalls wird jedoch, insbesondere bei entsprechender Durchführung der Fundierung, das Erdreich einer Neigung des Fundamentsockels oder einem Herauswuchten der Konstruktion einen gewissen Widerstand entgegensetzen, und man wird auch hier bei richtiger Wahl der Beanspruchungen auf die sichere Erfüllung der Vorausberechnungen, welche das die Fundamente umgebende Erdreich berücksichtigen, rechnen können.

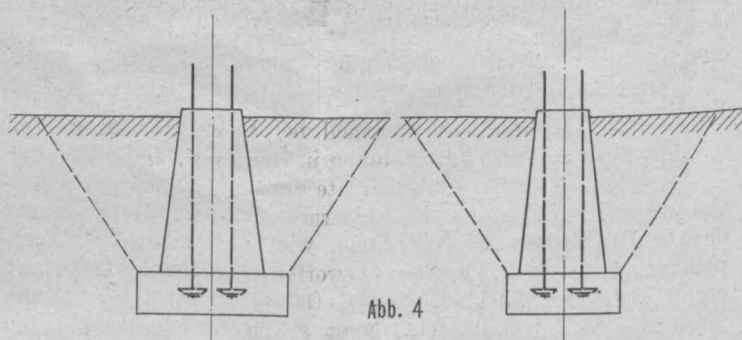
Es sind bezüglich der Fundamente zweierlei Arten der Beanspruchung zu unterscheiden, einerseits die Beanspruchung des Baugrundes durch das Gewicht der Tragkonstruktionen und Leitungen, andererseits durch das Moment, welches durch nicht ausgeglichene Züge der Leitung oder den Wind entsteht. Der erstangeführten Beanspruchung ist genügend Rechnung getragen, wenn die Belastung des Grundes durch das Fundament, sei dies nun ein Betonsockel, ein eiserner Fuß oder dergl., den für die betreffende Bodengattung zulässigen Wert nicht überschreitet. Für guten Baugrund kann man bis 2.5 kg/cm^2 Belastung zulassen, für festgelagerten Kies oder Schotter natürlich wesentlich mehr bis etwa 6 kg/cm^2 . Das durch den Drahtzug und den Winddruck ausgeübte Moment hat je nach der Form der Konstruktionen eine verschiedene Wirkung. Während ein Betonsockel eines Gittermastes mit verhältnismäßig kleiner Grundfläche sich unter der Wirkung dieses Momentes schiefstellen wird, werden bei einem Leitungsturm der in Amerika meist verwendeten breitbasigen Type die Füße unter Umständen aus dem Erdboden herausgezogen werden. Deshalb muß der Betonsockel des Gittermastes so dimensioniert werden, daß der seitliche Flächendruck auf das Erdreich, hervorgerufen durch das maximale auf den Mast ausgeübte Moment, die zulässige Größe nicht übersteigt. Die ungünstigste Annahme, die man machen kann, ist die, daß der Betonsockel um seine untere Kante kippt und das Erdreich zusammendrückt, derart, daß der spezifische Druck auf den umgebenden Boden von der unteren Kante an proportional mit der Entfernung von dieser ansteigt. Unter dieser Voraussetzung tritt die größte Beanspruchung an der Erdoberfläche auf, und zwar ist dieselbe, wie eine einfache Betrachtung zeigt,

$$s = \frac{M}{\frac{b h^2}{3}},$$

wobei M das wirkende Moment, b die Breite und h die Höhe der drückenden Fläche des Betonsockels sind. Man wird s je nach der Art des Bodens 2 bis maximal 2.5 kg/cm^2 werden lassen, bei sehr nachgiebigem Boden, besonders wenn das Erdreich um den Fundamentsockel zufolge der Art der Herstellung desselben nicht sehr zuverlässig sein sollte, auch geringere Werte einhalten. Im allgemeinen wird dies bei der üblichen Dimensionierung der Fundamente leicht möglich sein.

Wesentlich anders als die Gittermaste verhalten sich die Konstruktionen mit drei oder vier relativ weit auseinanderstehenden Füßen. Diese werden durch das auf die Konstruktion wirkende Moment zum Teile auf Druck belastet, zum Teile werden sie jedoch aus dem Boden herausgezogen. Deshalb sind die Füße der amerikanischen Türme meist mit Fußwinkeln ausgestattet, die quer an die Füße der Türme bildenden Eisen befestigt sind, und die einerseits als Auflage für den Fuß dienen, sobald er auf Druck beansprucht wird, andererseits auch als Anker das Herausziehen des Fußes aus dem Boden verhindern. Viele der älteren amerikanischen Linien sind in dieser einfachsten Weise, ohne jegliche Betonfundamente ausgeführt, wie z. B. die Linie Niagara—Toronto, einige mexikanische Anlagen, die Linie der Southern Power Company, die Linie von Winnipeg nach dem Bonnet-See und manche andere. Nur be-

sonders beanspruchte Türme dieser Linien erhielten Betonsockel. In neuerer Zeit hat man mehrfach den im Boden steckenden Teil der Eckwinkel der Türme durch Beton verstärkt, so daß dieselben mit größeren Flächen gegen das Erdreich wirken. So wurden z. B. die Füße der neuen 110.000 V-Linie Grand Rapids—Muskegon, bestehend aus $3''$ -Winkelisen, $7'10''$ lang, mit Beton derart armiert, daß sie einen elliptischen Querschnitt von $4\frac{1}{2}$, bzw. 6 Zoll Stärke erhielten. Nachdem die Füße in diesem Falle ebenso wie bei den meisten amerikanischen Konstruktionen (vergl. die späteren Abbildungen) von dem eigentlichen Turm getrennt ausgeführt wurden, war es möglich, die Einbetonierung der Füße statt am Aufstellungsplatz der Maste an beliebiger Stelle auszuführen und sodann die fertigen mit Beton armierten Mastfüße, die ein Gewicht von za. 125 kg hatten, längs der Linie zu verteilen. Eine andere Form für Fundamentsockel von Leitungstürmen ist in Abb. 4 dargestellt.



Dieselbe kam u. a. bei der Linie Niagara—Rochester—Syracuse in Anwendung und ist, wenn auch wesentlich kostspieliger, so doch sicher auch wesentlich widerstandsfähiger. Bei derselben wirkt ein

Erdkegel, der in der Abbildung punktiert angedeutet ist, gegen das Herausreißen des Fußes. Die Größe des Kegels ist von der Art des Erdreiches abhängig. Auch bei dieser Ausführung werden die einbetonierten Füße unmittelbar über dem Boden mit der eigentlichen Mastkonstruktion zusammengefügt, ein Vorgang, der auch die Aufstellung wesentlich erleichtert, indem die Füße zuerst versetzt werden können und sodann die Turmkonstruktion aufgestellt und mit den Füßen verbunden werden kann. Hiedurch ist es möglich, den Aushub für die Füße sehr klein zu halten.

Die Kosten von Betonfundamenten sind im allgemeinen recht erheblich, und daher ist das Bestreben begreiflich, sie tunlichst zu reduzieren. In dieser Hinsicht bieten die elastischen Maste, über welche später gesprochen werden wird, den normalen Gittermasten gegenüber wesentliche Vorteile. Während ein Gittermast mit einer Basis von $55 \times 55 \text{ cm}$ ein Betonfundament von etwa $90 \times 90 \text{ cm}$ Querschnitt benötigt, genügt für einen elastischen A-Mast, bestehend aus zwei E-Eisen von 18 bis 20 cm Höhe, die an der Basis 55 cm weit auseinander stehen, ein Fundament von etwa $40 \times 90 \text{ cm}$. Das letztere wird daher weniger als halb so viel Beton erfordern wie das erstere.

Beim Weitspannsystem der A. E. G. besteht die Leitung im wesentlichen aus elastischen Masten; nur in größeren Abständen sind sogenannte standfeste Maste eingefügt, welche einseitige Züge in Richtung der Linie aufzunehmen in der Lage sind. Bei den elastischen Masten derartiger Linien kommt es nicht darauf an, sie gegen Züge in Richtung der Linie unnachgiebig zu fundieren, im Gegenteil ist eine gewisse Nachgiebigkeit von Vorteil. Wenn man diese elastischen Maste mit entsprechend langen und starken, auf einem Schwellenrost oder einer soliden Steinschicht aufruhenden Quereisen ausstattet, die gleichzeitig als Anker und als Auflager dienen, kann man auf Betonfundamente bei denselben ganz verzichten; nur die standfesten Maste derartiger Linien müssen auch absolut sicher fundiert

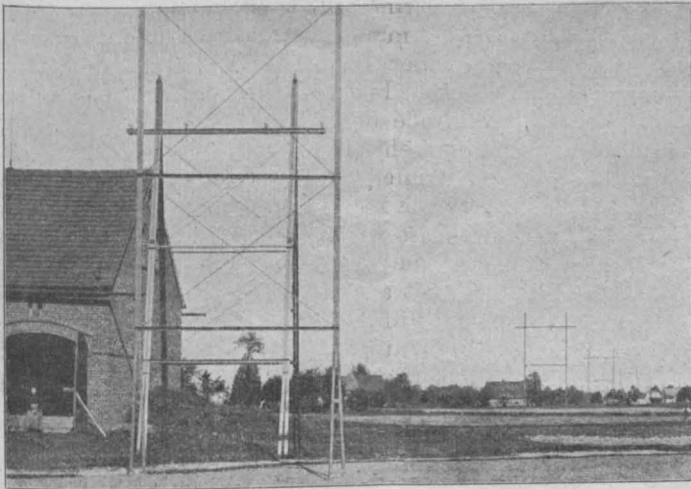


Abb. 5

werden, derart, daß sie eventuell bei Drahtbrüchen auf sie weitergeleitete Züge aufzunehmen in der Lage sind. Der teilweise Entfall der Betonfundamente ergibt bei einer derartigen Ausführung sehr erhebliche Ersparnisse.

Wenn auch die Leitungen, wie im vorstehenden ausgeführt, mit großer Sicherheit entworfen werden und der Bruch eines Drahtes aus mechanischen Gründen, also mangels genügender Festigkeit, nur äußerst selten, in Ausnahmefällen vorkommen kann, so muß immerhin der Fall eines Leitungsbruches doch auch berücksichtigt werden, da er auch durch andere Umstände, wie z. B. Isolatordefekte, Kurzschlüsse durch Bäume, Äste, Vögel u. dgl., atmosphärische Entladungen und Lichtbogenbildungen gegen geerdete Teile des Gestänges oder zwischen zwei Leitungen, herbeigeführt werden kann. Die Leitung soll derart entworfen sein, daß auch im Ausnahmefalle eines Drahtbruches weitergehende Zerstörungen oder Schäden nicht eintreten können. Man kann natürlich in den diesbezüglichen Annahmen über die Zahl der gerissenen Drähte verschieden weit gehen. Mit Rücksicht darauf, daß eine sehr wahrscheinliche Ursache eines Leitungsbruches ein Lichtbogen zwischen zwei Drähten ist, durch den beide verletzt werden, hat z. B. die General Electric Company folgende Norm aufgestellt: Ein Turm mit 3, bzw. 4 (1 Erddraht), bzw. 6, bzw. 7 (1 Erddraht) Leitungen ist entsprechend dem Zuge an der Elastizitätsgrenze von 2, bzw. $2\frac{2}{3}$, bzw. $3\frac{1}{2}$, bzw. 4 Leitungen zu dimensionieren; dabei ist angenommen, daß die gerissene Leitung in ihrem ungerissenen Teile höchstens bis zur Elastizitätsgrenze beansprucht sein kann, indem sie bei höherer Beanspruchung durch Dehnung nachgeben und die Beanspruchung wieder herabsetzen würde. Den so errechneten Zug soll der Mast im Schwerpunkt aller Isolatorbefestigungspunkte in allen Richtungen senkrecht auf die Mastachse aushalten. Eventuell wäre es wohl zu rechtfertigen, wenn man an Stelle der Beanspruchung bis zur Elastizitätsgrenze die maximale für die gegebenen Verhältnisse errechnete setzt.

Der vom gerissenen Draht ausgeübte Zug ist im übrigen wesentlich durch die Dimensionierung des Mastes bestimmt. Ist der letztere steif und absolut unnachgiebig, dann wird die gerissene Leitung den Mast mit ihrem vollen Zuge beanspruchen. Ist jedoch der Mast elastisch, so daß er bei einseitigem Zuge sich merklich deformiert, dann wird er die Leitung durch sein Nachgeben entspannen. Es kann dann unter Umständen die Spannung im Draht auf die Hälfte bis ein Drittel des Wertes vor dem Bruche herabsinken, so daß mit verhältnismäßig schwachen und

daher billigen Mastkonstruktionen das Auslangen gefunden werden kann. Außer der Elastizität des Mastes wirkt auch die eventuell vorhandene Nachgiebigkeit des Fundamentes im günstigen Sinne. Bei der Beurteilung eines hölzernen Gestänges darf deshalb nicht übersehen werden, daß hölzerne Maste im allgemeinen sehr elastisch sind und sich Drahtbrüchen gegenüber relativ günstig verhalten werden. Es ist ein Verdienst Sementzas, die Erkenntnis des Verhaltens elastischer Maste auf die Konstruktion eiserner Gestänge angewendet zu haben. Nach seinen Angaben sind zuerst die Linien von Zogno am Brembo und Trezzo an der Adda nach Monza und Mailand sowie von Vigevano nach Mailand mit elastischen Masten ausgeführt worden.

Auch das schon früher angeführte Weitspannsystem der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin benützt im wesentlichen elastische Maste. Es werden im allgemeinen Spannweiten von 100 bis 120 m gewählt und etwa jeder zehnte Mast als standfester Mast ausgeführt. Abb. 5 zeigt einen Teil einer solchen Leitung, ausgeführt für das Elektrizitätswerk des Provinzial-Verbandes für Schlesien in Marklissa, während Abb. 6 einen standfesten Hauptmast derselben Leitungsanlage darstellt. Zufolge der verhältnismäßig großen Breite der Konstruktionen ist es leicht möglich, dieselben gegen Kräfte senkrecht zur Linienrichtung ohne großen Materialaufwand entsprechend steif und stabil zu machen. Aus Abb. 6 ist die weitgehende Verwendung von Spannstrangen für alle auf Zug beanspruchten Teile zu entnehmen. Die Betriebsspannung dieser Anlage beträgt 20.000 V.

(Schluß folgt)

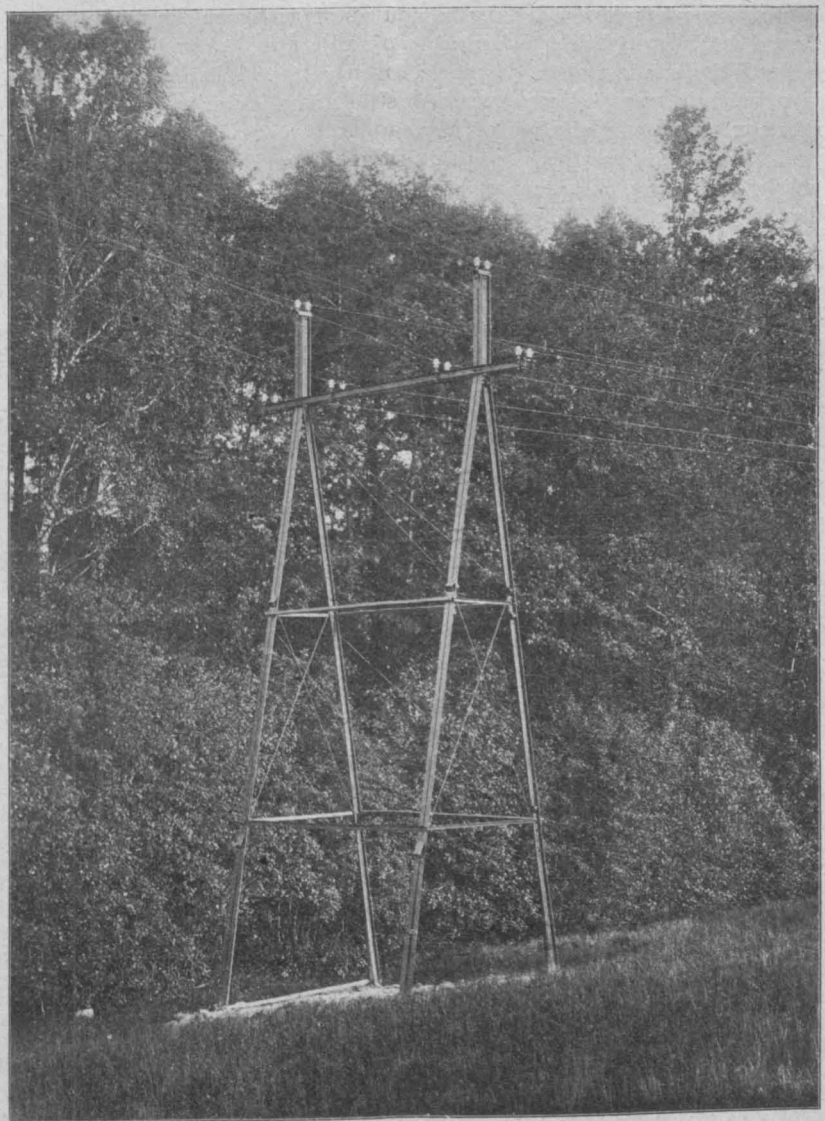


Abb. 6

Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen.

Von Ing. F. Musil.

Während der Drucklegung des Aufsatzes „Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen“ ist ein Sonderdruck aus dem Preisausschreiben für den Wettbewerb um einen Grundplan für die Bebauung von Groß-Berlin erschienen, in dem sich der Direktor der „Hochbahngesellschaft“, königlicher Baurat P. Wittig, mit der Schnellbahnfrage, Groß-Berlins beschäftigt.

Von den Ausführungen dieses Fachmannes sei auf jene besonders verwiesen, welche die im genannten Aufsatz nur kurz erwähnte Rücksichtnahme des Städtebauers auf den Schnellverkehr näher behandeln.

An dem Beispiel der Schnellbahn Charlottenburg-Knie nach Warschauer Brücke wird die eingreifende Wirkung des Schnellverkehrs auf die Stadtentwicklung dargestellt. Der Zeitaufwand, den die Durchmessung dieser Strecke erforderte, betrug auf der Straßenbahn 45 bis 50 Minuten. Die Stadtschnellbahn gestattet, bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 und Reisegeschwindigkeit von 25 bis 30 km pro Stunde, dieselbe Strecke in 20 Minuten zurückzulegen.

Die Folge war eine völlige, bis dahin wenig bemerkbare Trennung der Wohn- und Industrieviertel. Daß eine solche vom hygienischen Standpunkt aus wünschenswert ist, ist fraglos. Der Westen entwickelte sich rasch zu einem begehrten Wohnviertel mit wichtigen Geschäftstraßen, während der Osten seinen Charakter als Industriegebiet immer schärfer ausprägte. Heute ist die Bedeutung des Westens von Berlin überragend geworden, und drei westliche oder südliche Vorortgemeinden wetteifern im Bestreben, Schnellbahnen zu schaffen, die sie näher an das Zentrum Berlins heranbringen sollen.

„Abgesehen davon, daß der Schnellverkehr im Innern der Stadt Handel und Wandel belebt und erleichtert, wird er die Dezentralisation in der Weise kräftig fördern, daß sich die Geschäfts- und die Industrieviertel und die verschiedenen Arten der Wohnbezirke örtlich immer bestimmter voneinander scheiden.“

Ein anderer sehr hoch anzuschlagender Gewinn durch großzügig angelegte Stadtschnellbahnen ist nicht ausgesprochen: Er besteht in der Verbilligung der Wohnungen, die durch das erhöhte Angebot neu erschlossener Wohngebiete herbeigeführt wird.

Jede Verbilligung der Wohnungen aber ist im Interesse der Volksgesundheit freudig zu begrüßen.

Mehrere im statistischen Jahrbuch der Stadt Berlin*) enthaltene Tabellen, von denen nachstehend eine wiedergegeben ist, zeigen die Abhängigkeit der Todesfälle an Lungenschwindsucht, Krebs, Magen- und Darmkatarrh von der Zahl der Zimmer der Wohnung und der Zahl der Insassen.

Gestorben in Wohnungen mit Zimmern	Von den (an Lungenschwindsucht) Gestorbenen wohnen in Haushaltungen mit										über 10 Personen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nur Küche	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—
1	22	169	209	171	116	62	34	12	6	3	—
2	1	69	128	177	135	111	66	36	14	6	—
3	1	17	41	51	50	38	17	39	6	3	—
4	—	2	7	11	16	7	9	3	3	2	—
5	—	1	2	4	5	7	6	4	1	—	—
6	—	—	—	2	3	3	1	—	—	—	—
7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die meisten Todesfälle entfallen natürlich auf die ganz kleinen Wohnungen, deren Insassen häufig auch an Licht und Luft Entbehrung leiden. Die Verhältnisse unter der Wiener Arbeiterschaft sind vermutlich noch ungünstiger, denn nach Ausweisen der Krankenkassen entfielen im Juni l. J. etwa 53% der Todesfälle auf Erkrankungen der Atmungsorgane.

Eine Verbesserung der Wohnungsverhältnisse in Wien kann aber weder durch auf die Innere Stadt beschränkte Untergrundschnellbahnen noch durch Tunnelstraßenbahnen erreicht werden; dazu bedarf es großzügig angelegter, die in elektrischen Betrieb umzuwandelnde Stadtbahn

ergänzende, weit nach den Vororten reichende Schnellbahnen, für deren Linienführung die Flußläufe des Wiener Stadtgebietes kein Hindernis bilden dürfen. Im Stadtzentrum dürfte 1 km Untergrundbahn mit 5 bis 10 Mill. Kronen, in den Vorstädten 1 km Hochbahn mit 2-5 und 1 km Einschnittbahn mit etwa 1 Mill. Kronen anzunehmen sein. Die Kosten der Stammstrecke der Berliner Untergrundbahn*) können kaum zu einem Vergleich mit den Kosten einer Untergrundbahn in der Wiener Inneren Stadt herangezogen werden, da es sich dort um einfache Bauausführungen in sehr breiten Straßen mit offener Baugrube handelte; überdies sind Oberbau, die Haltestellenausmaße und deren architektonische Ausbildung bereits unzulänglich geworden.

Nachdem die Schnellbahnfrage für die Entwicklung Wiens eine Lebensfrage ist, der man wohl einige Zeit aus dem Wege gehen kann, die aber nicht durch Provisorien als Pferd-omnibus, ober- oder unterirdische Straßenbahnen gelöst werden kann, wird bei aller Bedeutung die Kostenfrage doch nicht entscheidend sein dürfen.

Je länger Wien den zeitgemäßen Schnellverkehr entbehrt, desto mehr muß es an Bedeutung gegenüber den anderen Weltstädten verlieren; durch seine Schönheiten berufen, die größte Fremdenfrequenz unter den Großstädten des Festlandes zu haben, erreicht diese nur ungefähr die Hälfte jener von Berlin, und die Versuche, den Fremdenstrom mehr nach Wien zu lenken, versprechen wenig Erfolg, solange die Verkehrseinrichtungen rückständig sind.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Wasserstraßen.

Über den Nutzen der Wasserstraßen als Transportmittel hielt der zur Mississippiflußkommission gehörende Ing. J. A. Ockerson in der Fluß- und Hafengesellschaft von Washington einen Vortrag, in welchem er darauf hinwies, wie die Wasserstraßen in Amerika bis fast in die jüngste Zeit vernachlässigt wurden, daß daher diesbezüglich eine radikale Änderung notwendig sei, weil nach seiner Ansicht ein entwickeltes Kanalnetz einerseits zu Transportzwecken und andererseits zu Bewässerungszwecken dem Lande mehr Nutzen bringen werde, als eine große Flotte von Kriegsschiffen oder eine große stehende Armee. Bis heute sind in den Vereinigten Staaten für die Verbesserung und für die Erhaltung der Flüsse und Häfen K 2.764.700.000 ausgegeben worden, von welcher Summe die Hälfte in den letzten 16 Jahren verausgabt wurde. Die erste Zuweisung von K 150.000 fand im Jahre 1802 für den Delawarefluß statt. Der Staat und die Interessenten haben etwa 1070 Millionen Kronen in etwa 3220 km von Kanälen und anderen, der Schifffahrt dienenden Zwecken investiert. Etwa 4420 km von Kanälen, die vor 1880 konstruiert wurden, sind aufgelassen worden und etwa 1290 km wurden von 1880 bis 1906 aufgelassen. Die Totalkosten dieser aufgelassenen Kanäle betragen etwa 365 Millionen Kronen. Der hauptsächlichste Grund für deren Auflassung war zweifellos, daß sie in ihren Dimensionen nicht mehr einem großen und rascheren Verkehr dienen konnten. Die Verbesserung der amerikanischen Häfen hat mit ähnlichen Arbeiten anderer Länder, was die Tiefen anbelangt, gleichen Schritt gehalten, aber was die Leichtigkeit in der Handhabung des Verkehrs, das Laden und Löschen der Schiffe anbelangt, sind viele europäische Häfen besser ausgestaltet als die in dieser Beziehung am besten ausgestatteten amerikanischen Häfen. In Europa sind auch die Flüsse als Wasserstraßen besser ausgestaltet worden. Der Vortragende berichtete über seine, 1908 vorgenommene Studienreise an die europäischen Wasserstraßen und Häfen. Mit Ausnahme von Großbritannien ist das Bestreben in den europäischen Ländern allgemein, die vorhandenen Kanäle zu erbreitern und neue den Anforderungen der Großschifffahrt entsprechende Kanäle herzustellen. In Großbritannien standen viele der Kanäle unter der administrativen Leitung von Eisenbahnen, was sich jedoch für die Kanäle als unvorteilhaft erwies, weshalb jetzt eine königl. Kommission ins Leben gerufen wurde, der die Entfaltung der Wasserstraßen übertragen ist und welche die Erleichterungen, Verbesserungen, wünschenswerten Vergrößerungen und Ausgestaltungen ins Auge zu fassen hat, um die Schifffahrt zwischen Handels-, Industrie- und Agrikulturzentren und zwischen diesen und dem Meere herzustellen. Die ersten, in Großbritannien ausgeführten Kanäle hatten hauptsächlich Entwässerungszwecken zu dienen und wurden erst später in den Dienst des Transports gestellt. Im Jahre 1898 gab es 6290 km von Kanälen, von denen 1834 km unter der Leitung von Eisenbahnen standen, und da die Eisenbahnfrachten in England sehr hoch sind (man schätzt, daß der Innentransport 1200 Millionen Kronen jährlich mehr ausmacht als derselbe Frachtenverkehr in anderen Ländern), so mußte an die Ausgestaltung und Neuherstellung großer Kanäle geschritten werden. Zunächst ist der Manchester-Kanal zu nennen, der in seiner Gesamtheit 450 Millionen Kronen gekostet hat. Dieser 58 km lange Kanal ist im Jahre

*) Für das Jahr 1906, Berlin 1909.

*) Man vergl. „Die elektrische Hoch- und Untergrundbahn in Berlin.“ Von Regierungs-Baumeister Langbein. „Z. d. V. d. I.“, Bd. XXXVI.

1894 eröffnet worden, und betrug in diesem Jahre der Verkehr 926.000 t. Im Jahre 1907 hat der Verkehr 5.210.759 t betragen. Der Vortragende übergibt dann auf die diesbezüglichen Verhältnisse in Deutschland, wo die große Entfaltung des Eisenbahn- und Wasserstraßennetzes darauf zurückzuführen ist, daß beide unter staatlicher Leitung stehen. Gute Wasserstraßen bringen auch den Eisenbahnen Nutzen, so daß in Deutschland bei dem kombinierten Eisenbahn- und Wasserstraßenverkehr die Fracht für das tkm etwa die Hälfte von dem in England gezahlten beträgt, wobei die deutschen Eisenbahnen einen größeren Nettogewinn aufweisen als die englischen Bahnen. Die deutsche Regierung fährt in ihrem Bestreben fort, die Wasserstraßen auszubauen und den Großschiffahrtverkehr zu ermöglichen, woraus die Staatsbahnen nur Nutzen ziehen, da sie von dem großen Warenverkehr geringen Wesenwertes befreit werden; auf diese Weise ergänzen sich die Eisenbahnen und Wasserstraßen. Ockerson wies dann auf die großen Ströme Deutschlands und dessen neue großen Kanäle hin, sowie auf den im Bau begriffenen Großschiffahrtsweg Berlin — Stettin, der etwa 60 Millionen Kronen kosten soll, auf den bloß zur Entlastung von Berlin gebauten Teltowkanal und auf die mit za. 270 Millionen Kronen veranschlagte Vergrößerung des erst kürzlich mit dem Betrage von 200 Millionen Kronen hergestellten Kaiser Wilhelm-Kanals. Sodann besprach er die Verhältnisse in Belgien, das an Flächenraum wohl klein, aber über ein großes Wasserstraßennetz (2174 km) und ein großes Eisenbahnnetz (7007 km) verfügt; beide gehören zum größten Teile dem Staate. Das Bestreben ist hier dahin gerichtet, möglichst billige Wasserfrachten zu fixieren. Hafen, Kais und Lagerhäuser werden hier häufig durch die Hafenstädte selbst durchgeführt, wobei sie vom Staate subventioniert werden. Die Häfen von Antwerpen und Rotterdam haben bedeutende Vergrößerungen erfahren, und sind solche im großen Maßstabe noch im Zuge. Von 1875 bis 1905 hat die belgische Regierung für die Verbesserung der Wasserstraßen und Häfen K 604.374.100 ausgezahlt, was etwa K 53.900 pro Quadratmeile seines Territoriums ausmacht; würde man im Mississippigebiete nach denselben Grundsätzen vorgehen, so müßte dies jährlich za. 223 Millionen Kronen ausmachen. Was Frankreich anbelangt, so hat es auch hier eine Zeit gegeben, wo die Wasserstraßen auf Kosten der Eisenbahnen vernachlässigt wurden, und erst mit den siebziger Jahren setzt eine stärkere Bewegung auch zugunsten der Wasserstraßen ein. Nachdem der Vortragende noch die Wasserstraßenverhältnisse in Holland, Rußland und Italien berührt hatte, knüpfte er allgemeine Betrachtungen über den Nutzen der Wasserstraßen an. Im Anschlusse daran gab er an, daß noch vor wenigen Jahren für die Tonnenmeile gezahlt wurde in Großbritannien 11·8 h, in Italien 10·5 h, in Rußland 10·1 h, in Frankreich 9·24 h, in Deutschland 6·9 h, in Belgien 6·7 h und in Holland 6·5 h und zog daraus den Schluß — da dort, wo die meisten Wasserstraßen sind, die Frachtkosten am billigsten sind —, daß die Entwicklung der Wasserstraßen die Fracht verbilligt und so zur Entwicklung von Industrie und Handel viel beitrage. („Engineering Record“, Dezember 1908)

Arndt

Chemie.

Kolonnenapparat von Kubierschky. In „Chem. Ztg.“ 1909, S. 426 und 438 wird von Borrmann dieser Apparat ausführlich besprochen. der in einer Reihe von Industrien, wie z. B. der Ammoniak-, Spiritus-, Benzoldestillation usw. und überhaupt überall dort mit Vorteil angewendet wird, wo es sich um die direkte Trennung der schwerer flüchtigen Bestandteile eines Gases von den leichtflüchtigen handelt. Nachstehend sei das Wesentliche davon auszugsweise wiedergegeben. Bei allen, sei es nun zur Kondensation oder Destillation, bzw. zur Absorption oder Rektifikation dienenden Kolonnenapparaten tritt mit der allmählichen Abkühlung der Gase ein Schwererwerden derselben ein, wenn sie in der üblichen Weise von unten nach oben geführt werden. Um nun das Zurücksinken der schwerer werdenden Gase zu verhindern, wendete man bisher meist sogenannte Glockenkolonnen an, die jedoch einen sehr bedeutenden Widerstand und damit einen erheblichen Druckverlust für die Gase im Gefolge haben, wodurch sich der Betrieb verteuert. Trotzdem wird das Zurücksinken der schwereren Gase nur unvollkommen gehemmt, weil nie das schwerste, sondern stets das leichteste Gas in die nächst höhere Kolonnenkammer gedrückt wird. Beim Kolonnenapparat von Kubierschky (D. R. P. Nr. 194.567) werden diese Schwierigkeiten dadurch behoben, daß die Zunahme des spezifischen Gewichtes der Gase zu deren zwangsweiser Führung ausgenutzt wird. Derselbe ist ein turmartiger Apparat, durch den die Waschflüssigkeit wie üblich von oben hindurchrieselt. Horizontale Scheidewände, die nur der Flüssigkeit, nicht aber dem Gas den Durchtritt gestatten, teilen die Kolonne in mehrere Kammern. Innerhalb der letzteren können noch Siebböden usw. angeordnet werden, die den längeren Aufenthalt und die Verteilung der Flüssigkeit in der Kolonne bewirken. Das in die unterste Kammer eintretende Gas sinkt zu Boden und wird durch in jedem Boden angebrachte Verbindungsrohre aus dem unteren Teil der ersten Kammer in den oberen Teil der nächsten geleitet. Das hier durch Abkühlung schwerer werdende Gas sinkt mit der herabfließenden Flüssigkeit, ohne Widerstand zu finden wieder zu Boden, gelangt von hier aus in den oberen Teil der dritten Kammer, wo sich der Vorgang wiederholt usw. Dadurch, daß das Gas sich über den ganzen Querschnitt der Kolonne verteilt, findet eine innige Mischung mit der im Gegenstrom passierenden Waschflüssigkeit statt. Daß dabei eine sehr aus-

giebige und gleichmäßige Kühlung erreicht wird, geht daraus hervor, daß selbst überhitzter Dampf durch Abkühlung an den Rohrleitungswänden Kondenswasser abgibt, auch wenn die mittlere Dampftemperatur noch weit über dem Sättigungspunkte liegt. Daraus ergibt sich eine sehr mannigfache Anwendbarkeit des Kubierschky'schen Apparates.

Die Anlagen zur Destillation leichtsiedender Flüssigkeiten vereinfachen sich dadurch bedeutend, daß mittels Dampfschlangen geheizte Destillationsblasen ganz wegfallen und dafür ein einfacher Kolonnenapparat angewendet wird. Bei der Destillation der verschiedensten Stoffe, wie Alkoholdampf, Benzol, Ammoniak, Bromdampf, schweflige Säure, werden die Gase oder Dämpfe, die die Kolonne mit verhältnismäßig niedriger Temperatur verlassen, wesentlich schwerer als heißer Wasserdampf, und dieser Dichtenunterschied begründet die günstige Wirkung der neuen Kolonne.

Die Arbeitsweise einer Spiritusanlage zur Verarbeitung von Dünnschmalz auf Rohsprit und Fuselöl bei vollständig kontinuierlichem Betriebe ist beispielsweise folgende: Aus einem hochliegenden Behälter für Rohschmalz gelangt die letztere durch einen Dephlegmator, in dem sie auf etwa 75° C vorgewärmt wird, in die Kolonne und fließt darin herab, während von unten Wasserdampf entgegenströmt, der allmählich in Alkoholdampf übergeht, welcher letzterer dann in einen Dephlegmator gelangt, um dort vollständig vom Wasserdampf befreit zu werden und schließlich in einem Kühler als reiner fuselfreier Alkohol niedergeschlagen zu werden. Das Kondensat des Dephlegmators läuft in die Kolonne zurück und das Fuselöl wird durch eine besondere Einrichtung in einer bestimmten Kammer aufgefangen und von dort abgeleitet.

Auch zur Benzolgewinnung aus benzolhaltigen Ölen wird die Kolonne von Kubierschky mit Vorteil verwendet. Hier wird, um das zurückbleibende Öl nicht mit Wasser zu verunreinigen, überhitzter Dampf zum Abtreiben verwendet, der sich in der Kolonne nicht kondensiert und erst nachher vom Benzoldampf getrennt wird. In ähnlich rationaler Weise ist die Kolonne auch zur Ammoniakgewinnung verwendbar, wobei nur die Abflußöffnungen der Zwischenböden eine besondere Konstruktion aufweisen müssen, um Ablagerungen und Verstopfungen durch den Kalkzusatz zu vermeiden. Auch für Mischkondensatoren ist die Kolonne gut verwendbar. Erwähnenswert ist ferner die Benutzung zur Gewinnung von Nebenprodukten der Kohlendestillation. Das bisherige Verfahren zur Verarbeitung der Koksofengase besteht bekanntlich darin, daß die heißen Gase teils durch Luft, teils durch Wasser gekühlt werden, wobei sich die hiedurch nicht gasförmig verbleibenden Kohlenstoffverbindungen als Teer und das Wasser nebst einem Teil des Ammoniaks als Ammoniakwasser abscheiden. Die gekühlten Gase werden mit Wasser behufs Absorption des Ammoniaks und darauf mit Ölen zur Aufnahme des Benzols gewaschen oder sie werden nochmals erwärmt und dann durch Schwefelsäure geleitet, wo das noch vorhandene Ammoniak als Sulfat abgeschieden wird. Das Ammoniakwasser und das Waschöl werden auf Ammonsulfat, bzw. Rohbenzol verarbeitet, während der Teer in den Teerdestillationen und schließlich das Teerpech in der Brikettfabrikation Verwendung findet. Die Kolonne Kubierschky ermöglicht nun die fraktionierte Kondensation der Koksgase, so daß statt des Teers sofort leicht weiter zu verarbeitende Fraktionen, wie Pech, schweres Teeröl, leichtes Teeröl, Leichtöl und wesentlich konzentrierteres Ammoniakwasser gewonnen werden. Die Kühlung erfolgt hier nicht durch Luft und Wasser, sondern durch im Betriebe selbst gewonnene Teeröle, bzw. Ammoniakflüssigkeit, und zwar derart, daß immer ein Teil des im folgenden Kühler gewonnenen Produkts als Kühlflüssigkeit für den vorhergehenden Kühler benutzt wird und wieder mit verdunstet, so daß nur im letzten Kühler mit Wasser gekühlt wird. Holbling

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Exkursion zur Steyrtalbahn am 4. und 5. Juli 1909.

An die Kette der vielen interessanten und lehrreichen Exkursionen reiht sich der Ausflug in das landschaftlich schöne Steyrtal, zur Besichtigung der Bauten der Lokalbahn Agonitz—Klaus. Der erste Tag der Exkursion, an der auch mehrere Damen der Vereinsmitglieder teilnahmen, war der Besichtigung der Stadt Steyr gewidmet. Die Führung durch die Stadt übernahmen in liebenswürdiger Weise Direktor Dr. Benke und Baurat Peter, Leiter des dortigen Stadtbauamtes. Vorbei am Kraftwerke, das an der Mündung der Steyr in die Enns errichtet wurde, gelangten wir auf den Tabor, woselbst sich eine alte befestigte Kirche aus der Hussitenzeit befindet. Hierauf wurde der Friedhof mit dem von Tilgner geschaffenen Wendgrabmal besichtigt.



Abb. 1 Partie aus Steyr

Von dort ging es über die 42 m lange Melanbrücke zu den Uferversicherungen an der Enns; diese bestehen aus Eisenbetonrahmen, fachwerkartig verbunden, mit einer Füllung von mächtigen Steinblöcken. Dem folgten noch der Reihe nach die Besichtigung des Arbeiterviertels, des Bruckner- und des Werndlidenkmales — beide von Tilgner — dann des allgemein bekannten „Innerberger Gewerkschaftshauses“, das auf Wunsch des Erzherzog-Thronfolgers in seinem Urzustande erhalten blieb, wonach die Teilnehmer auf der Höhe von St. Ulrich einen Ausblick über die ganze Stadt genießen konnten.

Der Abend vereinigte die Ausflügler in der Schwechater Bierhalle, wo der Obmann der Fachgruppe, Ober-Baurat Dr. v. Emperger, einen Toast auf die Stadt Steyr ausbrachte, den Herr Stiegler, der Altbürgermeister von Steyr und Präsident der Steyrtalbahn, erwiderte.

Der zweite Exkursionstag führte uns in das schöne Steyrtal. Vom herrlichsten Wetter begünstigt, fuhren wir des Morgens mit einem Sonderzug auf der Steyrtalbahn, die derzeit von Steyr nach Agonitz, das ist 48 km weit geht. Diese Fahrt wird ob ihrer landschaftlichen Schönheiten gewiß allen Beteiligten in andauernder Erinnerung bleiben. Von Agonitz wurde die Fahrt längs der neu zu erbauenden Strecke mittels Wagen fortgesetzt. Die Führung für diesen Teil der Exkursion übernahmen Inspektor Buxbaum, Ober-Ingenieur Dr. Nowak und die Herren von den Bauunternehmungen F. Madile & Co., G. A. Wayss & Freitag und Meinong. Im weiteren Verlaufe wurden drei große und mehrere kleine Objekte aus Eisenbeton besichtigt. Das erste Objekt, das kleinste von den dreien, hatte drei Öffnungen, eine zu 10 m und zwei zu 4 m Lichtweite; es ist in einem Bogen von 80 m Radius erbaut und wurde unter Zuhilfenahme des



Abb. 2 Gruppe der Exkursionsteilnehmer vor dem Werndlidenkmal

Materials einer benachbarten Grube betoniert. Der Sand mußte jedoch vorher in einer eigens errichteten Sandwäsche von den Verunreinigungen befreit werden. Der Viadukt hat eine Länge von 25 m und kostete ungefähr K 20.000.

Das zweite Objekt, der Viadukt im Plangraben (Abb. 3) mit einer Gesamtlänge von 63 m hat eine sehr steile Parabel zur Mittelloffnung mit einer Spannweite von 23 m und einer Stichhöhe von 10,5 m. Er liegt ebenfalls im Bogen mit einem Radius von 72 m und

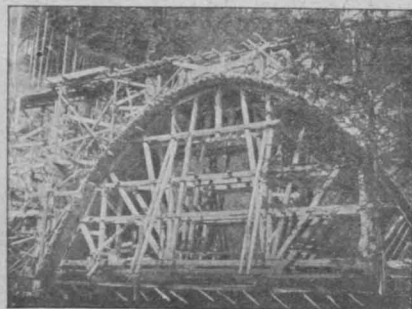


Abb. 3 Brücke über den Plangraben

wird über drei Öffnungen mittels Balkenbrücken an die Fahrbahn angeschlossen. Die Betonierungsarbeiten, die eben bei der Besichtigung im Gange waren, werden derart vorgenommen, daß nach Art des Quaderbaues künstliche Lamellen geschaffen werden, wobei dann in den Knotenpunkten des Gerüsts die Einbringung von Keilen erforderlich schien. Außerdem werden bei diesem Bogen drei Sparöffnungen auf jeder Seite vorgesehen und über jeder Pfeilerreihe Dilatationsfugen angebracht. Die Tiefe der Schlucht ist 21 m, das Fundament ist tragfähiger Felsgrund, die Kosten belaufen sich ungefähr auf K 60.000.

Das größte Objekt von 91 m Länge über einer 40 m hohen Schlucht ist die Brücke über den „Tiefengraben“. Dieses Objekt ist

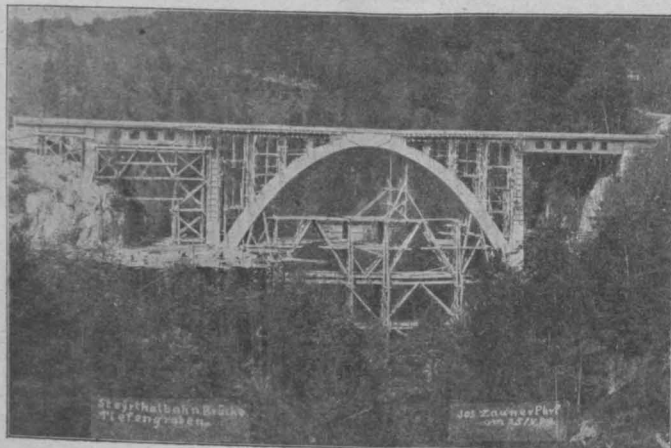


Abb. 4 Brücke über den Tiefengraben

bereits fertig. Aus Abb. 4 entnehmen wir, daß hier wieder drei Nachbarfelder (Balkenbrücken) vorhanden sind, daß auf jeder Seite vier Sparöffnungen angebracht sind und daß sich die Brücke ähnlich der über den Plangraben darstellt. Sie wurde auch ähnlich dieser mit sieben Haupt- und sechs Schlußlamellen hergestellt, mit einer Scheitelstärke von 1,2 m und einer Kämpferstärke von 2,1 m. Der Vollbogen gabelt sich gegen das Widerlager in zwei Arme; vom

Widerlager gehen zwei mächtige Pfeiler zur Aufnahme der Fahrbahn einerseits und bis zu der 15 m langen Seitenbrücke andererseits. Die Kosten betrugen K 115.000. Dieses Objekt ist die größte Eisenbahnbogenbrücke aus Eisenbeton.

Der Besichtigung dieser drei interessanten Bogenbrücken schloß sich der Besuch des mit einem Kostenaufwande von K 1.200.000 erbauten neuen Elektrizitätswerkes der Zementfabrik Hofmann & Co. in Kirchdorf an, von welcher Fabrik der gesamte Zement für die gesehenen Betonbauten herrührte (Abb. 5). Die Gegend dortselbst ist die wildromantischste des ganzen Gebietes. Eine schön gezielte Monierbrücke (Abb. 6) führt zu der mustergültigen Anlage, bei welcher der tiefe Fall der Steyr, bis auf 12 m gestaut, zur Bewegung der Turbinen verwendet wird. Es sind im ganzen drei Turbinen, von denen zwei im Betrieb sind, während die dritte im Ausbau begriffen ist.

Außer einer für diese Gegend sehr wichtigen Triftgasse sehen wir die mustergültige Anordnung einer Fischleiter. Auf der Wehrkrone befinden sich drei starke Mittelpfeiler, über die ein schlanker Moniersteg führt; diese Pfeiler sollen einer künftigen Vermehrung der Stauhöhe um 2 m als Stütze dienen. Die innere Einrichtung des Werkes kann Platzmangels halber hier nicht zur Sprache kommen.

Bevor die neue Trasse in die alte, der ehemaligen Kremstal-

bahn, einmündet, wird eine trockene Schlucht, der Herndlgraben, durch die Brücke, in Abb. 7 ersichtlich, übersetzt. Die Spannweite dieses Objekts ist 17 m, und ist dies derzeit die längste Eisenbahnbrücke in Eisenbeton; sie liegt in der Kurve von 80 m Radius und kostete ungefähr K 20.000.

Von dort ging die Fahrt nach Klaus. Schon beim Plangraben wurden die Ausflügler durch einen reichen Imbiß, angeboten von den Firmen Madile & Co., Wayss & Freitag u. Meinong und Hofmann & Co. erfrischt. Hier erwartete sie im Freien eine blumengeschmückte Tafel, auf welcher die erwähnten Firmen alle Teilnehmer der Exkursion bewirteten. Der Leiter der Exkursion, Ober-Baurat Dr. v. Emperger, pries in schwungvoller Rede die landschaftlichen und baulichen Schönheiten alles dessen, was unser Auge heute erfreut hatte, gedachte der für die Geschichte der österreichischen Ingenieurfortschritte so bedeutenden Eröffnung der Tauernbahn, die zur selben Stunde stattfand, und erhob sein Glas auf alle diejenigen, welche an dem Bau dieser Werke mitgewirkt hatten. Nachdem noch die Direktoren Hofmann und Meinong über die Bedeutung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gesprochen hatten, dankte Inspektor Wärmer dem Obmann für das Zustandekommen der Exkursion und insbesondere für die

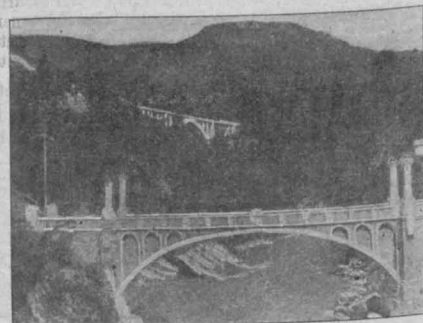


Abb. 5 Zufahrtsbrücke zum Elektrizitätswerk

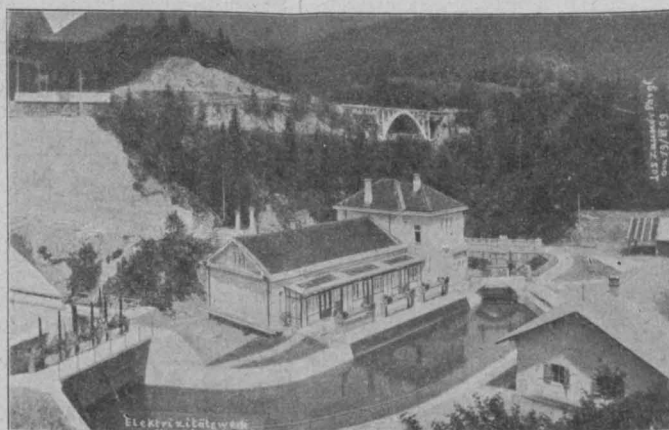


Abb. 6 Das Elektrizitätswerk

Problem des Baues langer, tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels (Forts.). Kummer: Technische und wirtschaftliche Ergebnisse der elektrischen Traktionsversuche (Schluß). Meissner: Bestimmung des Profils einer Seilbahn, auf der unter Mitberücksichtigung des Gewichtes des Drahtseiles gleichförmige Bewegung möglich sein soll.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 33.** Thiersch: Die Ausstellungs- und Festhalle zu Frankfurt a. M.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 15.** Explosion eines Schiffsdampfessels. Die Dampfkesselexplosion in Eygelshoven (Forts.). Eberle: Versuche mit Isoliermitteln (Schluß).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 33.** Meyer: Verwendung von Modellen und Veranschaulichung wichtiger Sätze der technischen Mechanik im Hochschulunterricht für Maschineningenieure. Gerland: Leibnizens Arbeiten auf physikalischem und technischem Gebiete. Niethammer: Turbodynamos und Turboelektromotoren (Forts.). Kando: Neue elektrische Güterzuglokomotive der italienischen Staatsbahnen (Schluß).

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 22.** Jaeger: Messungen an Turbinenkanälen. Müller: Wasserkraftanlage und Walzenwehr Poppenweiler am Neckar (Schluß). Büchi: Über Verbrennungskraftmaschinen (Schluß).

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin N 63.** Liebscher: Vergleiche von Betriebskoeffizienten. Vollendung des zweiten McAdoo-Tunnels. Eisenquerschnitten in den Vereinigten Staaten. Die Geschäftsvereinfachung bei den österreichischen Staatsbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 65.** Rüdell: Neuere Eisenbahnhochbauten (Forts.). Spundwände aus Eisen. N 66 Rüdell: Neuere Eisenbahnhochbauten (Schluß). Zweiter Bericht über Festigkeitsversuche mit Eisenkonstruktionen.

2027 **Engineering, London, N 2276, 13/VIII.** Morley: Die Berechnung der Schwingungen beim Gang einer Maschine (Schluß). Der Ausbau der Wemyss Bay Ry. (Forts.). Große Dreh- und Bohrmaschinen von Ernst Schieß & Co. in Düsseldorf (Forts.). Der Wassermesser „Lea“. Das Baggerschiff „Venezia“. Über Radiumemanation und die Zersetzung von Wasser. Der maschinelle Transport in den Kolonien. Dickinson: Matthew Boulton. Greenway: Vergleichende Gewichte von Kolben- und Turbinenmaschinen. Schleifsteinzurichtungsmaschine. Maginnis: Die Fortschritte im Schiffbau.

2041 **Engineering News, New York, N 5.** Der Betrieb auf der Simplonbahn. Die Ausbaggerung des New Yorker Schiffkanals. Ekenberg: Neues Verfahren zur Trocknung von Torf. Burns: Der Bau von Wasserversorgungsanlagen in Missouri und Kansas. Transmissionsriemen aus Leder und Eisen. Wilson: Neues Austernboot. Jackson: Einige Betrachtungen über die Standfestigkeit von Staumauern. James: Ein Nadelwehr in Kalifornien. Keith: Über das Entwerfen und die Erhaltung der Brücken. Die Brücken- und Tunnelprojekte für die Überschreitung des Hafens zu Sydney.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 6.** Die Werke von Svante Arrhenius. Williams: Ein altes Duodezimalsystem. Kennet: Die Berechnung von Elektromagneten. Telegraphie auf große Entfernungen. Eine Schweizer Berglokomotive. Die Schnellbahn der Zukunft.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 16.** Bodin: Der Viadukt zu Assopos (Griechenland). Étévé: Der Flug der Vögel und die Ornithoplane (Schluß). Bordeaux: Die Kupfererzeugung in Amerika. Das philosophische Institut zu Nancy.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 32.** Collette: Radiotelegraphie. Sloth Blaauboer: Die Verbreiterung des Viaduktes an der St. Annalaan, Nymegen. Aus dem Jahresberichte 1908 der „Hollandschen Yzeren spoorweg Maatschappij“ und der „Maatschappij tot exploitatie van Staatsspoorwegen“. N 33. Diskussion über Vogelflug und Flugmaschinen schwerer als Luft. Vaes: Trägheitsmomente. Kos: Über elektrische Zentralen in Nordamerika. Die elektrische Zentrale der „Victoria Falls Power Company Ltd.“

2899 **Építő Ipar, Budapest N 33.** Magyar: Ein modernes Miethaus. Zsák: Die Entwässerung des Insel Csepel. Sztróky: Das Gleis der Hauptbahnen im Straßenpflaster. Die neuen städtischen Gaswerke. Josef Petzval-Denkmal.

Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 1.** Umgestaltung der Obertorstraße in St. Johann-Saarbrücken. Rathaus und Sparkasse in Donaueschingen.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 46.** Wolfgruber: Villa Reich in Altmünster (Oberösterreich). Krapf: Zwei Reichenberger Häuser. Zur Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton.

1907 **Building News, London, N 2849.** Tafeln: Haus der Central Young Mens Christian Association in London. Schule in Hexham. Landhäuser.

1186 **The Architect, London, N 2112.** Tafeln: Großes Landhaus in Rustington. Pfarrhaus in Glyndon.

774 **The Builder, London, N 3471.** Tafeln: Der Dom in Gloucester. Skizzen von der Studienreise der Architectural Association.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 46.** Baudot: Kleines Rathaus. Dervaux: Der neue Bahnhof zu Biarritz. Ballonhalle zu Moisson.

5828 **L'Architecture, Paris, N 33.** XXXVII. Kongreß französischer Architekten zu Toulouse (Forts.). Wettbewerb für dekorative Entwürfe.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 33.** Blažek: Belastungsausgleich bei Fördermaschinen und Walzwerken. Ryba: Zur Kritik über die freitragbaren Atmungsapparate (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 32.** Fischer: Die Rillenmaschine, ihre Entstehung und Entwicklung. Philips: Untersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit, Porosität und Gasdurchlässigkeit der feuerfesten Produkte. Die Riesenwerke der Indiana Steel Co. in Gary (Forts.). Aus dem Eisenhüttenlaboratorium. Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1908.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt. u. Salinenw., Berlin, H 2.** Die Bergwerksindustrie in Frankreich und Algier während des Jahres 1907. Bellingrodt: Explosion eines Sprengstofflagers der Zeche Carolus Magnus im Bergrevier West-Essen. Selle: Über die Bemessung des Verhältnisses zwischen Kohlen- und Deckgebirgsmächtigkeit für Tagebaubetrieb im Braunkohlenbergbau. Unfälle in elektrischen Betrieben auf den Bergwerken im Jahre 1908. Gagel: Die nutzbaren Lagerstätten von Deutsch-Südwestafrika. Bericht der Tätigkeit der Königlichen Geologischen Landesanstalt zu Berlin.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 5.** Baskerville: Die wirtschaftliche Bedeutung des amerikanischen ölhaltigen Brandschiefers (Forts.). Ball: Die fossilen Eisenerzlager zu Georgia. Die Verwendung des Elmore Prozesses bei der Zinc Corporation. Nelson: Die Konservierung von Schachtzimmerholz. Chism: Das geplante neue mexikanische Berggesetz.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 33.** Brennen von naturroten gesinterten Fußbodenplatten. Tragwerke aus Eisenbeton bei Hochbauten. Verfahren zur Herstellung poröser keramischer Waren.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 93.** Limburg: Zur Frage der Deklaration von Butterersatzmitteln in Bäckereien (Schluß). Gößling: Die Alkaloidchemie im Jahre 1908. N 94. Großmann und Heilborn: Über die Verwendung des Nickeldicyandiamidins zur Bestimmung des Nickels und zur Trennung von Kobalt, Eisen, Chrom, Zink, Mangan und Magnesium. Gößling: Die Alkaloidchemie im Jahre 1908 (Forts.). Internationaler Kongreß für angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik in Dresden. N 95. Gerland: Über Neuerungen in der Elektrotechnik. Großmann und Heilborn: Über die Verwendung des Nickeldicyandiamidins zur Bestimmung des Nickels und zur Trennung von Kobalt, Eisen, Chrom, Zink, Mangan und Magnesium (Schluß). Gößling: Die Alkaloidchemie im Jahre 1908 (Schluß).

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 33.** Ebler: Über pseudoradioaktive Substanzen. Siegfried: Fortschritte der physiologischen Chemie im Jahre 1908. Zarda: Aus der Laboratoriumspraxis der Anwendung der Parrschen Methode bei der Analyse russischer Anthrazite. Meyer: Des wahren Sicherheitszündholzes Eigenheiten.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 16.** VII. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie in London.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 95.** Portlandzement und Eisenportlandzement. Der Meerwasserausschuß. N 96. Verminderte Ziegelgröße in Österreich. Herstellung von Ziegeln.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H. 32.** Flemming: Das Recht des Angestellten an seiner Erfindung. Wesenberg: Die wichtigsten Infektionskrankheiten, ihre Häufigkeit und Verbreitung. Lebach: Über Resinit. Makowka: Ersatz der Ameisensäure durch ihre Ester.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 33.** Winkler: Der Betrieb einer Wasserkraftanlage im Winter. Sahulka: Abhängigkeit des elektrischen Leistungsvermögens von Drähten, welche auf Zug beansprucht sind.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 33.** Allgemeine Beschreibung der elektrischen $F\frac{1}{4}$ -Lokomotiven am Simplon (Forts.). Presser: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Selenphotometrie. Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasenwechselstrom (Forts.). Otto: Praktische Ergebnisse aus der Verwendung von Wagenstromzählern (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1655.** Gridley: Verwendung der Elektrizität zur Beseitigung von Abfällen. Straßenelektromobile. Über Stromverluste.

8263 **Electrical World, New York, N 5.** Neue Wasserkraft-Elektrizitätswerke in Kalifornien. Versammlung der National Electric Contractors Association. Ölmaschinenkraftanlage zu Chichester, England. Weldon: Apparat mit Dreiphasenstrom zum Antrieb eines Phonographen und lebender Bilder. Porter: Die Bestimmung der Strom- und Spannungsverhältnisse in Merphasensystemen. Schoon-

maker: Elektrisches Laboratorium des College of the City of New York.

4492 **The Electrician**, London, N 1630. Evans: Die Fortschritte im elektrischen Betrieb auf Bahnhöfen. Jolley: Moderne elektrische Glühlampen. Quecksilberluftpumpe. Die elektrische Schweißung von Schienenstößen. Williams: Bericht über die Erwärmung von Magnetspulen. Die Anwendung des Elektromotors in der Industrie. Paterson: Die geplante internationale Licht-einheit. Alexanderson: Repulsionsmotor mit wechselnder Geschwindigkeit.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw.**, Wien, N 27. Ergebnisse der obligatorischen Arbeiterunfallversicherung im Triennium 1904–1906. N 28. Verhandlungen des k. k. Obersten Sanitätsrates. N 29. Verhandlungen des Herrenhauses über Angelegenheiten des staatlichen Sanitätswesens. N 30. Die Regelung des Gemeindegewerksdienstes in Steiermark.

8288 **Das Schulhaus**, Berlin, N 7. Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für ein Schulgebäude in Blaubeuren. Blankenburg: Die Entwicklung und der heutige Stand der Schulabteilungen.

3491 **Gesundh.-Ing.**, Berlin, N 33. Lobbes: Neue Fernwasserstandsanzeiger für Hochbehälter, Dampf- und Warmwasserkessel. Fendler und Stüber: Zum Hamburger Test auf Fäulnisfähigkeit. Tavis: Die Hampton doctrine in Beziehung zur Abwasserreinigung (Schluß). Lübbert: Über die Beweisführung der Hampton doctrine.

262 **Hygien. Rundschau**, Berlin, H 15. Almqvist: Vor der Choleraepidemie.

1405 **Journ. f. Gasbel.**, München, N 33. Krüß: Die sogenannte internationale Lichteinheit. Verhandlungen der 50. Jahres- und Jubiläumsversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M. 1909. Reese: Die Entwicklung der Wasserversorgung während der letzten 50 Jahre. Lebeis: Fortschritte der Invertgasglühlicht- und Starklichtbeleuchtung. Die Gasinstallationen für das internationale Gordon-Bennett-Wettfliegen. Zürich. Vorrichtungen zur sicheren Befestigung von Gasschläuchen. Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke. Leuchtmittelsteuergesetz.

8123 **Techn. Gemeindeblatt**, Berlin, N 9. Altenrath: Keine Gemeindebetriebe? Reddemann: Die Mitwirkung der Feuerwehr bei der baupolizeilichen Tätigkeit. Eisenbahngüterwagen auf der Straße.

3641 **Engineer. Record**, New York, N 5. Die Fortschritte im Bau der Manhattanbrücke. Fletcher: Über Straßenbaumaterialien und deren Prüfung. Die Papierfabrik zu Milford, N. J. Die neue Steinerkleinerungsanlage von Dolese & Shepard Co. (Forts.). Ergebnisse und Kosten der Filteranlage zu Torresdale. Knowlton: Die maschinelle Anlage des medizinischen Instituts zu Harvard. Johnson: Der Wetterhornaufzug. Die Kraftanlage am Hoosic River der Schenectady Power Co. (Forts.). Der Einfluß der Zugwiderstände auf den Eisenbahnbetrieb.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.323 **Handbuch der Moorkultur**. Für Landwirte, Kulturtechniker und Studierende. Von k. k. Inspektor Dr. Wilhelm Bersch, Leiter der Moorkultur Admont der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsanstalt, Dozent für Moorkultur und Torfverwertung an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien usw. XII und 288 Seiten (15 × 23) mit 8 Tafeln und 41 Abbildungen im Texte. Wien und Leipzig 1909, Wilhelm Frick (Preis geb. K 12 = M 10).

Seit im Jahre 1892 v. Seelhorst sein Werk „Acker- und Wiesenbau auf Moorboden“ erscheinen ließ, d. i. seit 17 Jahren, wurde keine zusammenfassende Darstellung der Gesamtheit der Moorkultur veröffentlicht. Nun ist aber gerade die Wissenschaft vom Moore, namentlich soweit sie auch den praktischen Gesichtspunkt der Moorkultur wesentlich im Auge hat, relativ noch jung und hat gerade erst in den letzten Jahrzehnten ein gutes Stück ihres wohl noch lange nicht beendeten Ausbaues durchgemacht. Daraus ergibt sich ohne irgend einen Vorwurf für die älteren Autoren, daß ihre Werke, welche sich fast ausschließlich mit der seither an Bedeutung sehr zurückgegangenen Rimpauschen Dammkultur befassen, heute als veraltet bezeichnet werden müssen, dann, daß ein den heutigen Stand der Wissenschaft und Praxis sorgfältig verwertendes Werk über Moorkultur von den interessierten Kreisen bereits dringend gewünscht werden mußte. Die sohin wirklich vorhandene Lücke hat nun Dr. W. Bersch durch sein „Handbuch der Moorkultur“ in durchaus sachgemäßer, glücklicher Weise ausgefüllt. Indem er ebenso wie die nord- und die süddeutschen wie die österreichischen, zum Teil auch die nordischen Versuchsergebnisse und Erfahrungen, bzw. die darüber erschienene, vielfach in kleinen Einzelpublikationen zerstreute Literatur verwertete und zugleich die namhaften Abweichungen in Berücksichtigung zog, welche durch die geographische Lage (Meereshöhe, Klima) bedingt sind, erhält das vorliegende Handbuch nicht nur für die mannigfaltigen österreichischen Verhältnisse (Alpenländer, Galizien), sondern auch jen-

seits der schwarzgelben Pfähle großen Wert und allgemeines Interesse, zumal der Verfasser es verstanden hat, das Wichtige und Brauchbare herauszuschälen und in klarer, leichtverständlicher Weise zur Darstellung zu bringen. Das Werk zerfällt in folgende Abschnitte: Entstehung und Aufbau der Moore, die Moore im Urzustande, Chemie und Physik der Moorbodens, die Kultivierung der Moore mit den Kapiteln: Technische Vorarbeiten, Entwässerung, Bodenbearbeitung, Düngung, Verfahren des Moorkultur (Fehnkultur, Brandkultur, Deutsche Hochmoorkultur, Mischkultur, Kultivierung unbedeckter Dämme, Rimpauschen Dammkultur), Ackerbau auf Moorboden, Forstnutzung der Moore, Wiesen und Weiden auf Moorboden, Bekämpfung des Unkrautes, Bauten auf Moorboden. Kosten und Rentabilität der Moorkultur. Sowohl der Landwirt als der Kulturtechniker, sei er bereits praktischer Moorkultur oder noch Studierender, wird Dr. W. Bersch's „Handbuch der Moorkultur“ nur mit Vorteil zu Rate ziehen.

H. v. Lorenz

11.520 **Lehrbuch der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle** von Dipl.-Ing. Hermann Meyer, Oberlehrer an der königl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Gleiwitz. 190 Seiten (14,5 × 22 cm). Mit 262 Abbildungen. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke (Preis brosch. M 6, geb. M 6,80).

Das Lehrbuch Meyers bildet den 11. Band des von Dipl.-Ing. Ernst Immerschmitt herausgegebenen Grundrisses des Maschinenbaues. Es ist für Maschinenbauschulen und ähnliche technische Fachschulen bestimmt und bringt aus dem äußerst umfangreichen Gebiete der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle nur das, was im technologischen Mittelschul-Unterricht behandelt zu werden pflegt. Der Inhalt teilt sich in zwei Hauptabschnitte: Umformung der Metalle auf Grund ihrer Schmelzbarkeit und Umformung der Metalle auf Grund ihrer Bildsamkeit. Das dritte Behandlungsgebiet der mechanischen Technologie, die Umformung der Metalle auf Grund ihrer Teilbarkeit, ist einem besonderen Bande über Werkzeugmaschinen vorbehalten. Die zweckentsprechende Auswahl und die logische Anordnung des Stoffes, die Beigabe zahlreicher, leicht verständlicher Abbildungen machen das Werk Meyers nicht nur zu seinem eigentlichen Zweck als Lehrbuch für Studierende, sondern auch sonst zur raschen Einführung in das Gebiet der mechanischen Technologie der Metalle für andere Interessenten geeignet.

J. Fleischmann

12.045 **Die Fabrikation nahtloser Stahlrohre** mit einer Einleitung über Fabrikation geschweißter Eisenrohre von Zivilingenieur Anton Boussé in Berlin. (Bibliothek der gesamten Technik, 27. Band). 352 Seiten (48 × 12 cm). Mit fünf Tafeln und 158 Textabbildungen. Hannover, Dr. Max Jänecke (Preis brosch. M 4,60, geb. M 5).

Der vorliegende Band zählt zu den besten Stücken der Jäneckeschen „Bibliothek der gesamten Technik“. Aus der Hand eines Fachmannes von großer praktischer Erfahrung — er stand auch viele Jahre hindurch einem der größten Rohrwerke Österreichs vor — gibt das Buch, trotz der geringen Unterstützung, die der Autor bei den Fachgenossen und Hüttenwerken infolge der steten Angst vor Preisgabe von Betriebsgeheimnissen fand, ein klares, in der Literatur bisher nicht auffindbares Bild vom Verlauf der modernen Erzeugung stählerner und schmiedeiserner Röhren. Der Besprechung der Herstellungsweisen nahtloser Stahlrohre geht jene der Fabrikation geschweißter Rohre (stumpf geschweißter und gezogener, überlappt geschweißter und gewalzter, großkalibriger geschweißter sowie schließlich spiralgeschweißter Rohre) voraus. Dieser Einleitungsabschnitt, der für die vergleichende Bewertung der folgenden nahtlosen Stahlfabrikate von großem Vorteil ist, verdient besonderes Lob. Bei der Behandlung des Hauptthemas, Herstellung nahtloser Rohre, traf der Autor unter der außerordentlichen Fülle neuer Verfahren die beste Auswahl. Die für die Praxis wichtigen Verfahren und unter diesen wieder diejenigen deutschen Erfindungsgeistes und deutscher Betätigung finden im Werk Boussés eine, angesichts des beschränkten zur Verfügung stehenden Raumes, in knappster Form gehaltene, trotzdem klare, durch gute Illustrationen unterstützte Würdigung. Die Herstellung nahtloser Rohrzylinder durch Guß, durch Walzen (das Mannesmann- und die übrigen Schrägwalzverfahren), das Erhardt'sche Verfahren, diverse Preß- und Lochverfahren, das Stanzen von Rohren, das Plattwalzverfahren, das Pilgern und Auswalzen nahtloser Rohrböcke sowie schließlich das Ziehen von Rohren hat Boussé, ohne sich in Einzelheiten zu verlieren, derart vorgeführt, daß das Studium dem Fachmann und Rohrinteressenten von größtem Nutzen sein wird. Der Schlußteil des Buches bringt noch diverse Gewichts-, Dimensions- und Patenttabellen von praktischem Wert.

J. Fleischmann

12.044 **Lehrgänge und Arbeitsproben für die werktätige Ausbildung der Lehrlinge und für die Gesellenprüfungen im eisen- und metalltechnischen Praktikum**. Ergänzungsband zu „Der Lehrling“. Verfaßt nach 45jähriger Praxis von Gg. Th. Stier sen., 22 Jahre Werkmeister und Lehrer im Gewerbe und Unterricht in höherer staatlicher Lehranstalt (Bibliothek der gesamten Technik, 104. Band). 224 Seiten (18 × 12 cm). Mit 206 Abbildungen im Text. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke (Preis brosch. M 2,80, geb. M 3,20).

Die richtige Erziehung der Lehrlinge erscheint dem Autor das wichtigste Mittel, den Handwerkstand zu heben. Ihr hat er bereits zwei Werke — „Der Lehrling“ und „Der praktische Werkmann“ — gewidmet; nun läßt er ein drittes folgen. Er zeigt in „Lehrgängen“ den Weg, den der Lehrmeister in den verschiedenen Arbeitsmethoden

gehen muß, um seine Lehrlinge systematisch zu erziehen, und gibt dem Prüfungsmeister „Arbeitsproben“ an die Hand, um sich vom Kennen und Können seiner Prüflinge zu überzeugen. Die Lehrgänge sind zweifellos mit dem vollen Verständnis des erfahrenen Werkmeisters gewählt und werden, wenn sie auch bei der praktischen Ausbildung des Lehrlings nicht immer streng eingehalten werden können, einen nicht zu unterschätzenden Wegweiser bilden. Befremdend dagegen wirkt die Sprache des Buches. Die häufige Anführung von Dichterworten, die Einleitung einzelner Abschnitte mit poetischen Ergüssen sind mit Rücksicht auf den Zweck des Buches und den Kreis, an den es sich wendet, ungewöhnlich.

J. Fleischmann

12.360 Die Reinigung des Kesselspeisewassers. Schriften des Vereins deutscher Revisions-Ingenieure. Nr. 1. Von Eugen Heideprim, Ober-Ingenieur des Oberschlesischen Überwachungs-Vereins zu Kattowitz. Zweite, vermehrte Auflage. Neu bearbeitet von Johannes Bracht, Ober-Ingenieur des Rheinischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereins in Düsseldorf, und Dr. Georg Hausdorff, Vereideter Chemiker in Essen-R. 74 Seiten Text (26 × 17 cm) mit 38 Abbildungen. Berlin 1909, A. Seydel (Preis geh. M 2, geb. M 2.50).

Die zweite Auflage dieser Schrift ist dem Stande der Kesselspeisewasserreinigungsfrage der neuesten Zeit angepaßt worden und hat mit Rücksicht hierauf eine stattliche Erweiterung ihres Umfanges erfahren. Insbesondere ist das Baryt- und Permutitverfahren näher behandelt worden. Die Mitteilungen über die mechanische und chemische Wasserreinigung sind dem Bedürfnis der Praxis entsprechend auch dem Nicht-chemiker durch Deutlichkeit verständlich gemacht. Nach der Vorführung einer großen Anzahl von Wasserreinigungsapparaten folgen noch einige Abschlammapparate und Behandlungsvorschriften für Reinigungsapparate. Das Buch bietet eine sehr gute Übersicht über den Wert und die Ziele der Kesselspeisewasserreinigung.

J. M.

12.310 Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen und Dampfkesseln. Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. Von Franz Seufert, Ingenieur, Oberlehrer an der Königl. höheren Maschinenbauschule zu Stettin. Zweite, erweiterte Auflage mit 40 Textfiguren, 81 Druckseiten (13 × 21 cm). Berlin 1909, Springer (Preis geb. M 2).

Die Abhandlung hat, ohne überladen worden zu sein, eine wesentliche Erweiterung ihres Inhaltes erfahren. Die zur Besprechung gelangenden Versuche und die hiezu erforderlichen Vorrichtungen und Meßgeräte sind kurz, aber verständlich erklärt und durch Musterbeispiele, bzw. Abbildungen näher gebracht. Das Buch ist für den gedachten Zweck gut geeignet.

J. M.

12.253 Verbrennungsvorgänge in den Feuerungen und der Verbundzugmesser. Von Ingenieur A. Dösch. Mit 33 Abbildungen. (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb“ 1908). 56 Seiten (15 × 23 cm). Hannover 1909, Dr. Max Jänecke (Preis brosch. M 2).

Diese kleine Broschüre enthält eine interessante Studie über den Zusammenhang zwischen den Verbrennungsvorgängen bei Dampfkessel-Feuerungen und den Zugverhältnissen. Der Verfasser hat zu diesem Zwecke einen Versuch an einem Flammrohrkessel ausgeführt und dabei die bei jedem Aufwerfen eingebrachte Kohlenmenge, ferner die Menge der zuströmenden Luft, den Kohlesäuregehalt der Essengase, die Zugstärke vor dem Schieber und im Feuerraum zweiminütlich gemessen. Diese Aufnahmen gestatten die Bestimmung der Schichthöhe des Brennstoffes am Rost, der zuströmenden Luft und des Luftüberschusses, der Brenngeschwindigkeit, der Zugdifferenz zwischen Schieber und Feuerraum zu beliebigen Zeiten während des Versuches. Der Verlauf und die sich ergebenden Änderungen sowie die Beziehungen zwischen diesen Beobachtungsgrößen sind nun einzeln und paarweise graphisch zur Darstellung gebracht. Neu ist die Einführung des Begriffes der Verbundzugkraft, unter welcher der Verfasser die Zugstärke im Fuchs vermindert und die doppelte Zugstärke im Feuerraum versteht. Sie erweist sich für die Beurteilung der Verbrennungsvorgänge nicht besser verwendbar als der Differenzzug, weshalb der Verfasser schließlich einen Apparat empfiehlt, der durch die gleichzeitige Messung der Druckunterschiede zwischen Außenluft-Feuerraum und Feuerraum-Fuchs eine Kontrolle der Feuerung ohne Essengasanalysen ermöglicht. Mit der Vorführung und Deutung von Diagrammen, die mit dem Apparat (Schultze-Dösch) genommen wurden, endet die Abhandlung, die vorwiegend zum Verständnis der Zugmessungen beiträgt und für deren Verwertung beachtenswerte Aufklärungen bietet.

J. M.

12.395 Hörbare, sichtbare, elektrische und Röntgenstrahlen. Von Dr. Friedrich Neesen, Geh. Regierungsrat und Professor an der militär-technischen Akademie zu Charlottenburg und an der Universität Berlin. 132 Seiten (19 × 13 cm) mit 57 Abbildungen. (Wissenschaft und Bildung, Band 43.) Leipzig 1909, Quelle & Meyer (Preis geh. M 1.25).

Die wissenschaftliche Forschung hat in uns die Erkenntnis zeitigt, daß die Materie sich in steter Wellenbewegung befindet und allein durch dieselbe sich uns offenbart, insofern die in Strahlen sich fortpflanzende Wellenbewegung durch unsere Sinne wahrgenommen wird. Wir haben demnach auch zu unterscheiden zwischen hörbaren, sichtbaren und elektrischen Strahlen, welche letzteren nur mehr durch ihre Wirkungen auf Körper und den Einfluß auf den Stand derselben sich bemerkbar machen. Endlich unterscheiden wir Strahlen ohne Wellen,

welche bloß durch eine Aktivität, bzw. Emanation der sie aussendenden Körper als existent erkannt werden. Der Verfasser hat die mannigfaltigen Formen der Strahlung nach einer einleitenden Erörterung über Wellen populär behandelt und die einschlägigen Hypothesen sehr gründlich und klar dargelegt. Sein Büchlein ist geeignet, so manches physikalische Dunkel nützlich zu erhellen.

Pý

2514 Vorlesungen über technische Mechanik. Von Dr. August Föppl, Professor an der technischen Hochschule in München. In sechs Bänden. Vierter Band: Dynamik. 422 Seiten (22 × 15 cm) mit 71 Abbildungen im Text. Dritte, stark veränderte Auflage. Leipzig 1909, B. G. Teubner (Preis geb. in Leinwand M 10).

Die zweite Auflage von Föppls Dynamik haben wir in Nr. 8 von 1902 unserer „Zeitschrift“ eingehend gewürdigt. Ein so vorzügliches Werk in dritter Auflage zu loben, wäre wohl überflüssig, denn es ist über jedes Lob erhaben. Der Verfasser hat mit Rücksicht auf die relativ größere Verbreitung der übrigen Bände seiner „Vorlesungen“ beschlossen, den vorliegenden Band vollständig umzuarbeiten, ob mit Recht, soll hingestellt bleiben. Eine Erweiterung hat die Lehre von den Schwingungen erfahren, während die Planetenbewegung gestrichen wurde. Die Dynamik des starren Körpers und insbesondere die Kreiseltheorie ist vollkommen umgearbeitet worden. Die Dynamik zusammengesetzter Körper ist entfallen. Die Hydrodynamik wurde auf einen engeren Raum zusammengedrängt. Vieles ist ohne Ersatz ausgeblieben, doch verspricht der Autor, im in Vorbereitung befindlichen sechsten Bande das Fehlende nachzutragen. Möge es ihm beschieden sein, diesen sechsten Band recht bald erscheinen lassen zu können. Die Gliederung der dritten Auflage der „Dynamik“ ist nun folgende: 1. Dynamik des materiellen Punktes; 2. Dynamik des Punkthaufens; 3. Dynamik des starren Körpers; 4. Schwingungen elastischer Körper; 5. die Relativbewegung; 6. Hydrodynamik. Nützliche Aufgaben sind den Abschnitten beigelegt. Den Schluß bildet eine Zusammenstellung der wichtigsten Formeln und ein Sachverzeichnis.

Pý

11.885 Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch. Eine elementare Anleitung zur Verwendung des Instrumentes für Studierende und für Praktiker. Von Dr. E. Hammer, Professor an der Königl. technischen Hochschule in Stuttgart. 80 Seiten (22.5 × 14.5), 4. Auflage. Mit 5 Abb. im Text. Stuttgart 1908, Konrad Wittwer (Preis brosch. M 1).

In erschöpfender, leichtfaßlicher Weise erläutert der Verfasser den Gebrauch des Rechenschiebers der neueren Konstruktion, nach welcher in normaler Lage von Stab und Zunge je zwei gleiche logarithmische Skalen (Gunter-Skalen) einander gegenüberstehen. Speziell werden behandelt und reichlich mit Beispielen belegt: Die Multiplikation und Division von Zahlen, die Proportionsrechnung, das Potenzieren und Wurzelziehen für beliebige Exponenten, der Gebrauch der Sinus- und Tangenteinstellungen auf der Zungenkehrseite und schließlich die Genauigkeit des Rechenschiebers. Eine geschichtliche Darstellung der Entwicklung des Rechenschiebers vervollständigt diese empfehlenswerte Schrift, für deren gute Aufnahme wohl die rasche Aufeinanderfolge der Auflagen (seit November 1897 die vierte) spricht. Die Schrift verfolgt den Zweck, den Rechenschieber in den weitesten Kreisen einzubürgern, und es wäre ihr dieser Erfolg erstlich zu wünschen.

Dr. Max Pernt

12.227 Die landwirtschaftlichen Maschinen. Von Karl Walther, Diplom-Ingenieur in Mannheim. I, 132 Seiten (10 × 15 cm). Mit 91 Abbildungen im Text. Leipzig 1908, G. J. Göschen (Preis in Leinwand einband 80 Pfg.).

Das in der Überschrift genannte Werkchen ist als ein Teil der „Sammlung Göschen“ erschienen, welche kurze, klare, allgemeinverständliche Einzeldarstellungen sämtlicher Gebiete der Wissenschaft, bzw. Technik zu liefern sich zur Aufgabe gemacht hat. Diese Absicht ist im vorliegenden Bändchen bezüglich mehrerer Kategorien von landwirtschaftlichen Maschinen in glücklicher Weise zur Durchführung gelangt. Nach Angabe der einschlägigen Literatur, welche über weitere Details Auskunft geben könnte, behandelt der Autor in diesem I. Bändchen die Bodenbearbeitung mittels Pflügen, bzw. Dampfpflügen und Walzen, die Düngerverteiler für festen Dünger und Jauche, die Säemaschinen einschließlich der Maschinen für die Kartoffelkultur, endlich die Maschinen zur Pflege der Pflanzen. Ein Sachregister macht das Werkchen, welches allerdings bereits einige Kenntnis der Grundzüge der Ackerbau-, bzw. Pflanzenbaulehre voraussetzt, auch als Nachschlagebuch geeignet. Wer, ohne eine streng wissenschaftliche Behandlung des Stoffes zu erwarten, eine rasche beiläufige Information über die angeführten Maschinen und deren einzelne Typen wünscht, wird die besprochene Publikation gewiß mit Vorteil zur Hand nehmen.

H. v. L.

12.111 Die Hausentwässerung. Eine erschöpfende Darstellung über Projektierung, Bau, Kosten und Instandhaltung. Von Ing. Max Albert. München und Berlin 1908, R. Oldenbourg (Preis M 2.60).

Das kleine Büchlein umfaßt in gedrängter Kürze so ziemlich alles, was auf die Projektierung, den Bau und die Instandhaltung zweckmäßiger Hausentwässerungsanlagen Bezug hat und verfolgt den Zweck, in Städten, welche kanalisieren, die ortsansässigen Unternehmer und Gewerksleute darüber aufzuklären, wie eine den heutigen Anforderungen der Hygiene und Technik entsprechende Anlage geschaffen werden kann. Nebst einer Anleitung zum Berechnen, Entwerfen und Ausführen von Hauskanalisation sind in das Büchlein auch Kostenberechnungen für die Aus-

führung derselben aufgenommen. In einem Anhang sind Ortstatute von Städten mit Kanalisation für die Ableitung von Brauch- und Regenwässern mit Ausschluß von Fäkalien und von solchen mit Kanalisation für die Ableitung von Fäkalien und Brauchwässern mit Ausschluß von Regenwässern enthalten. Den Schluß bildet der Entwurf für eine Polizeiverordnung, betreffend den Anschluß der bebauten Grundstücke an die Straßenkanäle und die Anlage von Hausentwässerungen, worin die vom Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine seinerzeit aufgestellten, mustergültigen Leitsätze für Grundstückentwässerungen größtenteils aufgenommen sind. Der gute Inhalt und der geringe Erstherstellungspreis dieses Büchleins werden wohl zur recht ausgedehnten Verbreitung desselben beitragen. W. V.

10.593 **Die Geschwindigkeitsregulierung der hydraulischen Motoren** von den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bis auf den heutigen Tag. Von Ing. Prof. A. Budau. 198 Seiten (25 × 17 cm). Mit 133 Abbildungen im Texte und 5 Tafeln. Wien und Leipzig 1909, Karl Fromme (Preis K 12 = M 10).

Das vorliegende III. Heft der von Ing. A. Budau, Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien, als „Beiträge zur Frage der Regulierung hydraulischer Motoren“ herausgegebenen Sammlung einschlägiger Aufsätze behandelt in Fortsetzung des bereits erschienenen II. Heftes die Geschwindigkeitsregulierung von den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bis auf den heutigen Tag, umfaßt somit jenen Zeitraum, der wie auf nahezu allen Gebieten des Maschinenbaues auch auf dem Gebiete der hydraulischen Motoren in gedrängter Aufeinanderfolge die größten Fortschritte in der Entwicklung und Vervollkommen der Konstruktionen gezeitigt hat. War es auch hier hauptsächlich das unaufhaltsame Vordringen der Elektrizität, das mit immer höheren Anforderungen an die Erbauer von Kraftmaschinen herantreten ist und sie veranlaßt hat, Konstruktionen zu ersinnen, die den neu erstandenen Bedürfnissen nicht nur in technischer Hinsicht, sondern auch in wirtschaftlicher Beziehung zu entsprechen vermöchten, so kam auch noch ein anderes Moment hinzu, das speziell den Bau der hydraulischen Motoren so wesentlich gefördert hat, nämlich die Erkenntnis von dem hohen volkswirtschaftlichen Werte der Wasserkraft und ihrer rationellen Ausnutzung. Welche Bedeutung einer guten Regulierung von Kraftmaschinen zukommt, bedarf an dieser Stelle wohl keiner näheren Erörterung, und daher wäre es auch überflüssig, hier den Zweck und die Ziele des vorliegenden Werkes erst noch näher zu beleuchten. Der Verfasser behandelt darin — ausgehend von der direkten Geschwindigkeitsregulierung — die mannigfachen Versuche, die gemacht wurden, um indirekt wirkende Regulatoren für Wasserkraftmaschinen herzustellen, und die zunächst zu den Regulatoren mit primären Kompensationsvorrichtungen geführt haben, um dann zu den modernen Konstruktionen zu gelangen, die in ihrer Wirkungsweise bereits den weitestgehenden Anforderungen zu genügen vermögen; nach eingehender Erörterung dieser Konstruktionen werden auch die verschiedenen bekannt gewordenen Kompensationen der Verspätungen im Regulierungsvorgang und endlich auch noch einige spezielle Regulatorsysteme, wie die Widerstands- oder Bremsregulatoren, die Regulatoren ohne Fliehkraftpendel, die Gruppenregulierung, die elektrischen Regulatoren u. a. kurz besprochen. Die Darstellung des behandelten Stoffes ist nicht — wie es der Titel des Buches vermuten ließe — eine bloß historische, sondern berücksichtigt auch die allgemeinen theoretischen Grundlagen und ist durchsetzt von einer fachlichen Kritik der verschiedenen Konstruktionen, die um so wertvoller ist, als sie sich nicht nur auf theoretisch abgeleitete Anschauungen stützt, sondern ihr Urteil auch aus den eingehenden und umfassenden praktischen Erfahrungen des Verfassers selbst schöpft. Dadurch erhält das Werk den Charakter eines Hilfsbuches, das ebenso dem Lehrer wie dem Schüler, namentlich aber auch dem in der Praxis stehenden Ingenieur eine reiche Fundgrube wertvoller Anregungen darbietet, und da es gerade jenen Zeitraum umfaßt, in welchem die Regulierung hydraulischer Motoren die für die hohe Stufe ihrer heutigen Entwicklung maßgebendsten Fortschritte gemacht hat, ist seine Bedeutung für alle jene, die sich auf diesem Gebiete betätigen, von selbst gegeben. Die zahlreichen, im allgemeinen sehr anschaulich ausgeführten Abbildungen ergänzen in zweckdienlicher Weise die Darlegungen des Textes, und auch die mehrfachen Hinweise auf die einschlägige Literatur bilden eine wertvolle Handhabe für alle jene, die den betreffenden Aufsätzen weiter nachgehen wollen. Alles in allem kann das vorliegende III. Heft des Werkes nicht nur den Studierenden, sondern auch den ausübenden Ingenieuren bestens empfohlen werden als ein Behelf, der ihnen in mehrfacher Hinsicht sicherlich willkommen erscheinen wird. Kz.

12.319 **Technische Studienhefte**, herausgegeben von Baurat Schmid, Professor an der königl. Baugewerkschule in Stuttgart. Heft 19. Wasserwerksanlagen. Vorträge von Baurat Max Gugenhan. Mit 269 Textabbildungen und 8 Tafeln. Stuttgart, Konrad Wittwer (Preis M 5).

Dieses 72 Seiten umfassende Studienheft enthält die von Baurat Gugenhan im Wasserbaukurs der königl. Baugewerkschule in Stuttgart gehaltenen Vorträge über die Wasserwerksanlagen. In gedrängter Kürze werden hier der Zweck und die Bestandteile der Wasserwerksanlagen an Hand von vielen Abbildungen im Text und ausgeführten kleineren Stauanlagen besprochen, ohne dabei in technische Details näher einzugehen. Diesem technischen Teile folgt eine etwas ausführlichere Wiedergabe der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, Verordnungen

und Verfügungen und eine Sammlung von Beispielen über das Verfahren bei Konzessionierungen und die Begutachtung solcher Anlagen. Das Werkchen ist für die aus der Baugewerkschule hervorgegangenen Techniker bestimmt und erfüllt seinen Zweck als Nachschlagebuch für diese Kreise bestens. P.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.560 **Gartengestaltung der Neuzeit**. Von Lange & Stahn. 8°. 406 S. m. 339 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1909, Weber (M 12).

12.561 **Das englische Landhaus**. Von A. Wienkopp. 8°. 96 S. m. 36 Taf. Wiesbaden 1909, Westdeutsche Verlagsgesellschaft (M 4).

12.562 **Wohnhäuser und Villen**. Von K. Moriz. 8°. 84 S. m. Abb. Berlin 1909, Wasmuth (M 9).

12.563 **Exploitation des ports maritimes**. Par de Cordemoy. 8°. 566 S. m. 175 Abb. Paris 1909, Dunod & Pinat (F 15).

12.564 **Handbuch zum Entwerfen regelspuriger Dampflokomotiven**. Von G. Lattner. 8°. 266 S. m. 136 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 8).

*12.565 **Die Ausdeutung der Analysenbefunde bei der chemischen Wasseruntersuchung**. Von H. Klut. 8°. 25 S. Berlin 1909, Selbstverlag.

*12.566 **Die Entwicklung der Entwässerungen mit offenen Gräben und Drainagen von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart**. Von F. Zink. 8°. 44 S. Prag 1909, Selbstverlag.

12.567 **Der Bürgersteigbelag**. Von Dr. H. Seger und Cramer. 8°. 135 S. Berlin 1909, Tonindustrie-Ztg. (M 3).

12.568 **Schönheit und Zweckmäßigkeit**. Eine Ästhetik der Maschine und des Bauwerks. Von Dr. O. Schulz. 8°. 41 S. m. 30 Abb. Wiesbaden 1909, Kreidel.

*12.569 **Der Eisenbahneubau**. Von J. Zuffer. 8°. 116 S. m. 95 Abb. Teschen 1909, Selbstverlag.

12.570 **Die neue Dolomitenstraße Bozen—Cortina—Toblach und ihre Nebenlinien**. Von Th. Christmannos. 8°. 71 S. m. 120 Abb. Wien 1909, Reisser & Söhne (K 6).

12.571 **Zur Herstellung der Kegelräder**. Von E. Linsel. 8°. 192 S. m. 7 Abb. Berlin 1908, Harrwitz (M 3).

12.572 **Lohnrechner**. Von J. G. Lang. 8°. 100 S. 2. Aufl. München 1909, Oldenbourg (M 250).

12.573 **Eydams Ratgeber für die Praxis**. Von P. Eydam. 8°. 176 S. Berlin 1909, Meusser (M 250).

12.574 **Die Elemente der Geometrie**. Von Dr. H. Thieme. 8°. 394 S. m. 323 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 9).

12.575 **Der Schutz der Hochspannungsanlagen gegen Blitz und Überspannungen**. Von H. Zipp. 8°. 168 S. m. 109 Abb. Hannover 1909, Jänecké (M 3).

12.576 **Naturwissenschaftliche Rundschau**. 4°. Wöchentl. Braunschweig. Ab 1909.

12.577 **Der Betrieb elektrischer Licht- und Kraftanlagen**. Von H. Pohl. 8°. 121 S. m. 89 Abb. Hannover 1909, Jänecké (M 250).

Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

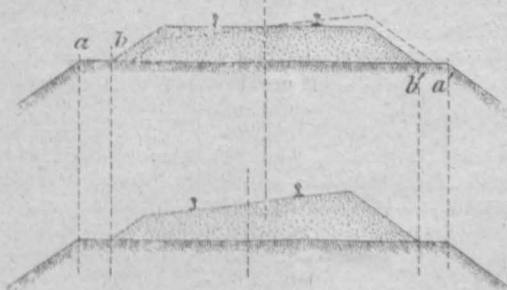
Übergangskurven und deren Anschluß an die Bahnkrümmungen.

Geehrter Herr Redakteur!

Ersuche Sie, in der unter Ihrer werten Leitung stehenden Zeitschrift folgenden Zeilen Platz zu geben.

In dem höchst beachtenswerten, sehr eingehenden Aufsatz des Herrn Ing. E. Haunold „Übergangskurven und deren Anschluß an die Bahnkrümmungen“ in Nr. 24 I. J. dieser Zeitschrift ist ein Umstand unberücksichtigt geblieben, der, soweit mir bekannt, auch von anderen Ingenieuren, die denselben Gegenstand behandelt haben, nicht in Betracht gezogen ist, nämlich, daß in Bahnkrümmungen die Gleisachse mit der Achse des Bahnkörpers nicht zusammenfällt.

Die beiderseits unter dem Bettungskörper heraustretenden Randstreifen des Planum ab und $a'b'$ erhalten in den Krümmungen ebenso wie auf gerader Strecke auf beiden Seiten gleiche Breite, was nur möglich ist bei Verschiebung der Gleisachse zum Krümmungsmittelpunkt hin, also Verringerung des Bogenradius unter Beibehaltung des Mittelpunktes; wenn die Breite des Bettungskörpers, zwischen Ober-



punkt hin, also Verringerung des Bogenradius unter Beibehaltung des Mittelpunktes; wenn die Breite des Bettungskörpers, zwischen Ober-

kanten gemessen, das Doppelte der Spurweite beträgt, der Böschungskoeffizient der Bettung 3:2 ist und h die dem betreffenden Krümmungsradius entsprechende Schienenüberhöhung bedeutet, so ergibt sich die erforderliche Verschiebung zu $\frac{3}{2}h$. Bei anderen Querschnittverhältnissen des Bettungskörpers ist auch das Maß der Verschiebung ein anderes, kommt aber genanntem Werte $\frac{3}{2}h$ gewöhnlich nahe. Wenn also in den Krümmungen die Achse des Bahnkörpers sich den theoretischen Kreisbögen gut anschließt und oben erwähnte Randstreifen des Planum beiderseits gleiche Breite haben, so sind die zur Einschaltung von Übergangskurven erforderlichen Hauptbedingungen erfüllt; gewisse Kurven letzterer Art, wenn auch nicht regelrechter Form, sind in diesem Falle in Wirklichkeit stets vorhanden.

Im folgenden sollen einige Hauptabmessungen der aus genannten Verschiebungen der Gleisachse um das Maß $\frac{3}{2}h$ entspringenden Übergangskurven unter der Voraussetzung ermittelt werden, daß die Schienenüberhöhung nach der üblichen Formel

$$h = 600 \frac{v^2 \text{ km/Std.}}{R \text{ m}}$$

berechnet wird, wobei $v = 70 \text{ km/Std.}$ annehmen wollen. Die Konstante C in der Gleichung der kubischen Parabel

$$y = \frac{x^3}{6C}$$

drückt sich durch

$$C = \sqrt[3]{24 R^2 n}$$

aus, wo n das Maß der Verschiebung des Kreisbogens vom Radius R bedeutet. Wird

$$n = \frac{3}{2}h = \frac{3 \cdot 600 v}{2 R} \text{ mm} = \frac{63}{R} \text{ m}$$

gesetzt, so ergibt sich

$$C = \sqrt[3]{1512 R^2} = 38.88 R.$$

Diese Relation liefert für verschiedene Radien folgende Werte der Konstanten C :

$R =$	300	400	500	600	1.000	1.500
$C =$	11.664	15.552	19.440	23.328	38.880	58.320.

Die Länge dieser Übergangskurven ist konstant und beträgt 38.88 m. Vergleicht man obenstehende Werte mit den Werten der Tabelle I des Herrn Haunold, so ergibt sich folgendes:

1. Für Radien von 600 m und mehr genügt es, selbst auf Bahnen mit Schnellzugverkehr, die aus der Schienenüberhöhung entspringenden Übergangskurven entsprechend auszurichten, und

2. für Radien unter 600 m kann es bei Neubauten erforderlich werden, in den Krümmungen oder auch auf den geraden Strecken, die Achse des Bahnkörpers entsprechend zu verschieben, wobei das für den jeweiligen Wert der Konstanten C ermittelte Maß der Verschiebung um $\frac{3}{2}h$ zu verringern ist, da sonst bei Beibehaltung beiderseits

gleich großer Breiten der freien Planumränder die Abmessungen der Übergangskurven anders ausfallen, als es der Rechnung gemäß vorausgesetzt war.

Die im Vorstehenden mitgeteilten Überlegungen sind berücksichtigt worden bei dem in den Jahren 1902 bis 1904 erfolgten Bau der Katharinenbahn in Rußland.

Wilna, den 19. Juni a. St. 1909

Ing. Sigrist

* * *

Die Verschiebung, bzw. Inkongruenz der Achsen des Gleises und des Bahnkörpers in Bögen ist eine mir bekannte und als bekannt vorausgesetzte Tatsache; es wird auf dieselbe auch in Österreich Bedacht genommen, nur ist deren Durchführung eine etwas andere. Die Verschiebung der Gleisachse nach innen gegen den Mittelpunkt des Bogens um das Maß von $\frac{3}{2}h$ ist nur notwendig, wenn

1. die Höhe des Gleises in der Gleisachse unverändert bleiben soll, das heißt wenn der innere Schienenstrang in Bahnkrümmungen um das halbe Maß der Überhöhung h gesenkt, der äußere dagegen um $\frac{h}{2}$ gehoben wird, und wenn

2. die für gerade Strecken angenommene Breite des Unterbauplanums auch in den Bögen unverändert durchgeführt werden soll.

Der auf dem fertigen Unterbau abzusteckende Bogen für die Gleislegung erhält sodann den Radius $R - \frac{3}{2}h$, also eine ungerade Ziffer, was aber mit jenen Unbequemlichkeiten verbunden ist, welche in meinem Aufsatz bei Erwähnung der Anordnung der Übergangskurven mit beibehaltenem Zentrum hervorgehoben sind.

Die Senkung des inneren Schienenstranges in Bögen hat zur Folge, daß die Mächtigkeit der Schotterbettung unter demselben um das Maß von $\frac{h}{2}$ verringert wird, was bei kleineren Radien und größeren Geschwindigkeiten 6 bis 7 cm betragen kann. Da aber der innere Schienenstrang in Bögen infolge der geneigten Lage der Fahrbetriebs-

mittel stärker belastet und die Schotterbettung unter demselben wesentlich mehr beansprucht wird, so erscheint mir die in Österreich übliche und vorgeschriebene Hebung des äußeren Schienenstranges um das volle Maß der Überhöhung zweckentsprechender zu sein.

Hiedurch wird die untere Breite der Schotterbettung auf der Außenseite des Bogens eine größere und könnte die Berme $a' - b'$ unter Umständen gänzlich verschwinden. Es wird daher in Österreich, unter anderem in den Konzessionsbedingungen für neu zu erbauende Eisenbahnen für kleinere Radien eine entsprechende Erbreiterung der Bahnkrone behördlich vorgeschrieben.

Diese Erbreiterung erfolgt stets auf der Außenseite der Bögen, es verbleibt daher die Achse des zu verlegenden Gleises in ihrer richtigen Lage, jene des Bahnkörpers verschiebt sich von selbst um die halbe Erbreiterung b (mit dem Radius $R + \frac{b}{2}$) nach außen und

behalten die Bermen $a - b$ und $a' - b'$ ihre gleiche und richtige Breite. Die Größe dieser Erbreiterung ergibt sich, wenn wie gewöhnlich die Schotterbettung vom äußeren Schwellenkopf ab horizontal planiert wird, für eine Schienenmittentfernung von 1.5 m, eine Schwellenlänge von 2.5 m und dem Böschungsverhältnisse der Schotterbettung von $\frac{3}{2}$ bei der Überhöhung h aus

$$b = \frac{0.75 + 1.25}{1.5} h \times \frac{3}{2} = 2h.$$

Die Anwendung einer konstanten Länge der Übergangskurven bei größeren Radien erfolgt meines Wissens in Österreich nicht oder nur selten. Aber auch auf diesen Fall läßt sich die strenge Theorie anwenden, denn die jeweilige Konstante C ergibt sich aus einer angenommenen Länge l und dem Bogenradius R (eventuell

$$R - \frac{3}{2}h) \text{ aus } C = \frac{l \cdot R}{\left(1 + \frac{l^2}{4C^2}\right)^{\frac{3}{2}}}, \text{ oder } C = \frac{l \left(R - \frac{3}{2}h\right)}{\left(1 + \frac{l^2}{4C^2}\right)^{\frac{3}{2}}}, \text{ und er-}$$

hält man beispielweise für $l = 38.88 \text{ m}$ für C -Werte, die von jenen, welche Herr Ing. Sigrist angibt, nur sehr wenig verschieden sind.

Mit Benutzung dieser so erhaltenen Konstanten und dem schon bekannten l können sodann mittels der in meinem Aufsatz unter 3) bis 9) angegebenen Formeln alle übrigen erforderlichen Größen und die Ordinaten zur Absteckung der Übergangskurven leicht berechnet werden.

Wien, im Juli 1909

Ing. E. Haunold

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen dem k. u. k. Generalmajor Maximilian Ritter Bitterl v. Tessenberg in Korneuburg aus Anlaß der Versetzung in den Ruhestand den Titel und Charakter eines Feldmarschall-Leutnants, dem k. u. k. Artillerie-Ober-Ingenieur Tassilo Giesl v. Gieslingen in Wien die Majorscharge, dem k. u. k. Artillerie-Ober-Ingenieur Ing. Georg Steinböck in Wien das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, Dr. Ing. Gotthold Stern, Direktor der Elektrizitätsabteilung der Unionbank in Wien den Orden der Eisernen Krone III. Klasse, ferner angeordnet, daß dem Johann Jobst, k. u. k. Hauptmann des Pionier-Bataillons Nr. 2, Lehrer an der k. u. k. Militär-Akademie in Wr.-Neustadt, die Allerhöchste Zufriedenheit bekanntgegeben werde und gestattet, daß Ing. Otto Bittmann, Dpl. Forstwirt, fürstl. Liechtensteinscher Forstkontrollor in Lundenburg, die fürstlich Liechtensteinsche Jubiläums-Erinnerungs-Medaille annehmen und tragen dürfe.

Der Eisenbahnminister hat ernannt Ing. Eduard Stöber, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien, zum Vorstand-Stellvertreter bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau dieser Staatsbahndirektion, Ing. Adalbert Grünwald, Bau-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen und Vorstand-Stellvertreter bei der k. k. Bahnerhaltung-Sektion Assling, zum Vorstände dieser Bahnerhaltung-Sektion, Ing. Wladimir Lewicki, Bau-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen und Vorstand-Stellvertreter bei der Bahnerhaltung-Sektion Itzkany, zum Vorstand-Stellvertreter bei der k. k. Bahnerhaltung-Sektion Czernowitz, und Ing. Emil Soulek, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Malborget, den Titel Bau-Oberkommissär verliehen.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Architekt Leo Chilla, Direktor der k. k. Fachschule für Tonindustrie in Znaim, und Ing. Enea Nikolich, Direktor der Fachschule für gewerbliches Zeichnen in Zara, ad personam zu Staatsgewerbeschul-Direktoren in der VII. Rangklasse ernannt.

Der Statthalter von Niederösterreich hat den Ing. Hans Frey in Wien zum Bau-Adjunkten ernannt.

† Ing. Karl Habermann, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben (Mitglied seit 1891), ist am 19. d. M. nach kurzem Leiden im 52. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Felix Gamillscheg, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck (Mitglied seit 1877), ist am 21. d. M. nach schwerem Leiden im 61. Lebensjahre gestorben.